NEHRU
BAL PUSTAKALAYA

ନେହେରୁ ବାଲ ପୁସ୍ତକାଳୟ

କେତୋଟି ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଉଦ୍ଭାବନ

ଭାଗ 2



ନ୍ୟାସନାଲ୍ ବୁକ୍ ଟ୍ରଷ୍ଟ, ଇଣ୍ଡିଆ

ନେହେରୁ ବାଲ ପୁସ୍ତକାଳୟ—23

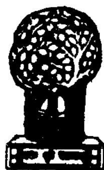
କେତୋଟି ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଉଦ୍ଭାବନ

(ଦ୍ୱିତୀୟ ଖଣ୍ଡ)

ମିର୍ ନଜାବତ୍ ଅଲୀ

ଅଙ୍କନ : ଅହ୍ମଦ୍

ଅନୁବାଦ : ଲମ୍ବୋଦର ପ୍ରସାଦ ସିଂହ

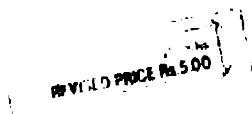


ନ୍ୟାସନାଲ୍ ବୁକ୍ ଟ୍ରଷ୍ଟ, ଇଣ୍ଡିଆ

ନୂଆ ଦିଲ୍ଲୀ

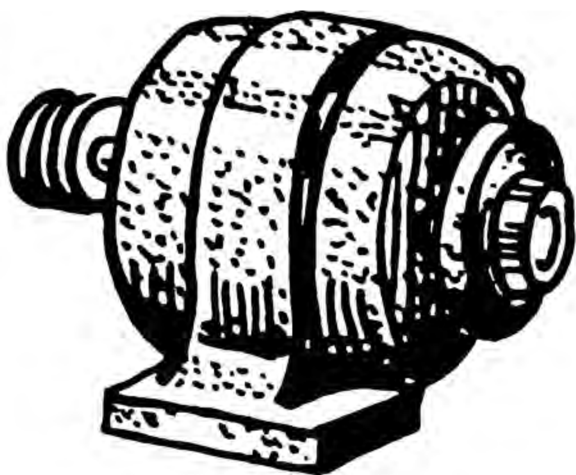
1974 (ଶକାବ୍ଦ 1896)

First Edition 1974 (*Saka* 1896)
Second Edition 1983 (*Saka* 1905)



INVENTIONS THAT CHANGED THE WORLD
Part 2 (Oriya)

Published by Director, National Book Trust, India, A-5 Green Park, New Delhi-110016 and printed at Himgiri Printers, D-8, Site 4, Sahibabad (U.P.).





ଡାଇନାମୋ

ଯେଉଁ ଦେଶରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଅଳ୍ପ ମୂଲ୍ୟରେ ଓ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ମିଳେ, ତାହା ଦେଶ ପ୍ରତି ଏକ ଆଶୀର୍ବାଦ ବୋଲି ଭାବିବାକୁ ହେବ । କାରଣ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଆମକୁ ଘରେ ଆଲୋକ ଓ ଉତ୍ତାପ ଯୋଗାଇବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ଇସ୍ତ୍ରୀ, ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ହିଟର, ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ଚୁଲୀ, ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ଘଣ୍ଟି, ତାପ-ନିୟନ୍ତ୍ରଣକାରୀ ଯନ୍ତ୍ର, ଘରସଫେଇ ଯନ୍ତ୍ର, ଲୁଗାଧୁଆ ମେସିନ୍ ଓ କ୍ଷୌରଯନ୍ତ୍ର ଇତ୍ୟାଦି ଚଳାଇବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ଏହି ଗୁଡ଼ିକର ବ୍ୟବହାର ଫଳରେହିଁ ଆଜି ଜୀବନ ବହୁତ ସହଜ ଓ ସୁଖପ୍ରଦ ହୋଇ ପାରିଛି ।



ବିଜୁଳିଶକ୍ତିରେ ବି ରେଳଗାଡ଼ି, ଟ୍ରାମ୍ ଓ କଳକାରଖାନା ଚାଲିଯାଏ । ପୁଣି ଟେଲିଗ୍ରାଫ, ଟେଲିଫୋନ, ରେଡ଼ିଓ ଓ ଟେଲିଭିଜନ ଇତ୍ୟାଦି ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ କାମ କରନ୍ତି । ଆଜିକାଲି ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତିର ଏତେ ବ୍ୟାପକ ବ୍ୟବହାର ଯେ ଏହାର ଉଦ୍ଭାବନ ପୂର୍ବରୁ ଆମେ କିପରି ଚାଲୁଥିଲୁ, ଭାବିଲେ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ଲାଗେ ।

ତଥାପି ଦେଢ଼ ଶହ ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ଲୋକେ ଏହା ବ୍ୟତୀତ ହିଁ ଚାଲୁଥିଲେ । ସେ ସମୟରେ ଏହାର ଉପଯୋଗିତା ଯେ ଜଣାନଥିଲା ତାହା ନୁହେଁ, କିନ୍ତୁ ଏହାର ଉତ୍ପାଦନ କଷ୍ଟକର ଓ ବ୍ୟୟସାପେକ୍ଷ ଥିଲା । କେବଳ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପରୀକ୍ଷାପାଇଁ ଅଳ୍ପ

ପରିମାଣରେ ଏହା ଉତ୍ପାଦନ କରୁଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ଡାଯନାମୋର ଉଦ୍ଭାବନ ଫଳରେ ସାଧାରଣ ଲୋକ ପାଖରେ ବିଜୁଳିଶକ୍ତି ପହଞ୍ଚି ପାରିଲା ।

ବିଜୁଳିଶକ୍ତି କଥା ବହୁତ ଆଗରୁ ଜଣାଥିଲା । ଖ୍ରୀଷ୍ଟପୂର୍ବ ଛଅ ଶହ ବର୍ଷ ତଳେ ଜଣେ ଗ୍ରୀକ୍ ଦାର୍ଶନିକ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ ଯେ ଖଣ୍ଡେ ଅମ୍ବର (amber) କୁ ରେଶମ କନାରେ ଘଷିଲେ ଏହା କାଗଜ, ଲୁଗା ବା ପର ଇତ୍ୟାଦି ହାଲୁକା ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକୁ ନିଜ ଆଡ଼କୁ ଟାଣି ନେଇପାରୁଛି । କିନ୍ତୁ ୧୬୦୦ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏଥିରୁ ବିଶେଷ କିଛି ଶିକ୍ଷା ମିଳି ନଥିଲା । ଏହି ସମୟରେ ଉଇଲିୟମ୍ ଗିଲବର୍ଟ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଉପରେ ଗବେଷଣା କରି ଅନେକ ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷା କରିଥିଲେ । ସେ ଦେଖିଲେ ଅମ୍ବର ଛଡ଼ା ଗନ୍ଧକ ବା କାଚ ପ୍ରଭୃତିକୁ ରେଶମ ବା ଫ୍ଲାନେଲ କନାରେ ଘଷିଲେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଛୋଟ ଛୋଟ କାଗଜଖଣ୍ଡକୁ ଟାଣିନେଇ ପାରୁଛନ୍ତି । ଅମ୍ବରକୁ ଗ୍ରୀକ୍ ଭାଷାରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ କୁହାଯାଏ । ସେହିଥିରୁ ସେ "ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରିସିଟି" ଶବ୍ଦଟି ବାହାର କରି ପ୍ରଥମେ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ । ଏହା ହେଉଛି ଆଧୁନିକ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବିଜ୍ଞାନର ଆରମ୍ଭ, ଯାହାକି ପୃଥିବୀକୁ ପୂରା ବଦଳାଇ ଦେଇ ପାରିଛି ।

ଗ୍ରୀସ୍‌ର ଲୋକମାନେ ବିଜୁଳିଶକ୍ତି ବିଷୟରେ ଜାଣିବା ପୂର୍ବରୁ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ପଥରର ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ଏହି ପଥର ଛୋଟ ଛୋଟ ଲୁହାଖଣ୍ଡକୁ ନିଜ ଆଡ଼କୁ ଟାଣିନେଇ ପାରୁଥିଲା । ଏହାର ରସାୟନିକ ନାମ୍ ହେଉଛି ଆଇରନ୍ (iron oxide) ଏହା ଗ୍ରୀସ, ଉତ୍ତର ଆମେରିକା ଓ ସ୍ୱୀଡେନ୍‌ରେ ମିଳେ । କିନ୍ତୁ ପ୍ରାଚୀନ ଗ୍ରୀସ୍‌ର ମାଗ୍ନେସିଆ ନାମକ ଏକ ଜିଲ୍ଲାରେ ପ୍ରଥମେ ଏହା ବହୁତ ପରିମାଣରେ ମିଳିଥିଲା । ତେଣୁ ଏହାକୁ "ମାଗ୍ନେସିଆ ପଥର" କୁହାଗଲା । ପରେ ଏହି ଶବ୍ଦରୁ ମାଗ୍‌ନେଟ୍ ଶବ୍ଦର ଉତ୍ପତ୍ତି ହେଲା । ମାଗ୍‌ନେଟ୍‌କୁ ଆମେ ଚୁମ୍ବକ ବୋଲି କହୁ ।

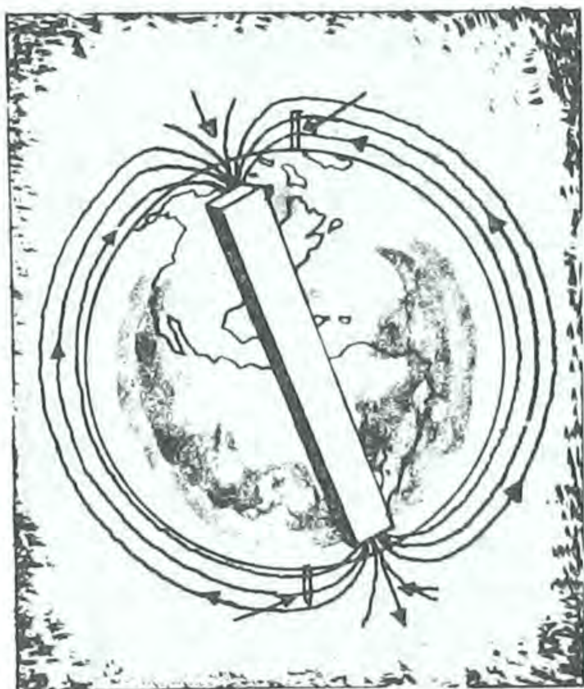
ଆଜିକାଲି ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ସାହାଯ୍ୟରେ କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ଚୁମ୍ବକ ତିଆରି କରଯାଇ ପାରୁଛି । ଏହି ଚୁମ୍ବକ ଦୁଇ ଆକୃତିର । ପ୍ରଥମଟି ଦଣ୍ଡ ଆକାରର । ଏହାର



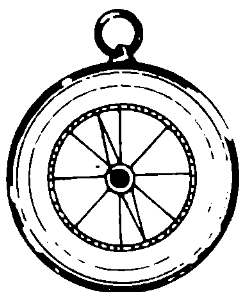
ନାମ ଦଣ୍ଡଚୁମ୍ବକ ବା ବାର୍ ମାଗ୍ନେଟ୍ । ଅନ୍ୟଟିର ଆକାର ଇଂରାଜି ଅକ୍ଷର ୟୁ (U) ପରି । ଏହା ଠିକ୍ ଘୋଡ଼ାପାଦ ପରି ହୋଇଥିବାରୁ ଏହାକୁ କୁହାଯାଏ ହର୍ସ ସୁ ମାଗ୍ନେଟ୍ (Horse Shoe Magnet) । ଏହି ଚୁମ୍ବକଗୁଡ଼ିକର ବହୁତ ଉପଯୋଗିତା ଅଛି । ବିଶେଷକରି ଦଣ୍ଡଚୁମ୍ବକ ନାବିକମାନଙ୍କର ବହୁତ ଉପକାରରେ ଆସିଥାଏ ।

ସମୟକ୍ରମେ ଜଣାପଡ଼ିଲା ଯେ ଯଦି ଗୋଟିଏ ଦଣ୍ଡଚୁମ୍ବକର ମଧ୍ୟଭାଗକୁ ଖଣ୍ଡେ ସୂତାରେ ବାନ୍ଧି ଝୁଲାଇ ଦିଆଯାଏ ତେବେ ଏହା ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଦିଗରେ ସ୍ଥିର ହୋଇ ରହିବ ।

ଏହା ହେଉଛି ଉତ୍ତର-ଦକ୍ଷିଣ ଦିଗ । ଏହି ଆବିଷ୍କାରର ପୂର୍ବରୁ ମହାସମୁଦ୍ରରେ ଯାତାୟାତ କରୁଥିବା ନାବିକମାନଙ୍କର ଦିଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାର କୌଣସି ଉପାୟ ନଥିଲା । ଚାରିପାଖରେ ନୀଳ ଜଳରାଶି ଏକା ପରି ଦେଖାଯାଉଥିଲା । କେବଳ ସୂର୍ଯ୍ୟ, ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ତାରାଗୁଡ଼ିକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟକରି ସେମାନେ ସେମାନଙ୍କର ଯାତ୍ରାର ଦିଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରୁଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ଆକାଶ ମେଘାଚ୍ଛନ୍ନ ରହିଲେ ସେମାନେ ଅସୁବିଧାର ସମ୍ମୁଖୀନ



ଚୁମ୍ବକ ଦଣ୍ଡକୁ ମୁକ୍ତ ଭାବରେ ଝୁଲାଇ ରଖିଲେ ତାହା ସର୍ବଦା ଉତ୍ତର-ଦକ୍ଷିଣ ହୋଇ ରହେ



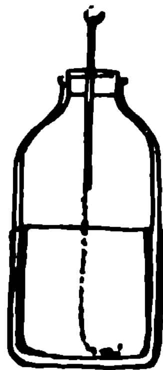
କମ୍ପାସ୍

ହେଉଥିଲେ । ତେଣୁ ଯେତେବେଳେ ଜଣାଗଲା ଯେ ଦଣ୍ଡଚୁମ୍ବକ ସବୁବେଳେ ଉତ୍ତର-ଦକ୍ଷିଣ ଦିଗକୁ ଦର୍ଶାଇଥାଏ ନାବିକମାନେ ଖଣ୍ଡେ ଛୋଟ ଦଣ୍ଡଚୁମ୍ବକକୁ ଏକ କମ୍ପାସରେ ବ୍ୟବହାର କରି ଯେକୌଣସି ସମୟରେ ଜାହାଜର ଗତିର ଦିଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିପାରିଲେ ।

ଷୋଡ଼ଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ୟୁରୋପରେ ବିଜ୍ଞାନର ଜନ୍ମ ହେଲା । ସେହି ସମୟଠାରୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଗିଲବର୍ଟଙ୍କ କାମରେ ଉତ୍ସାହିତ ହୋଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଓ ଚୁମ୍ବକୀୟ ଶକ୍ତି ବିଷୟରେ ଅଧିକ ଜାଣିବା ପାଇଁ ଚାହିଁଲେ । ସେମାନଙ୍କ ଚେଷ୍ଟାର ଫଳସ୍ୱରୂପ ଲିଡ଼େନ୍ ଜାର୍ (Leyden jar) ଓ ଉଇମସର୍ଷ୍ଟ ମେସିନ୍ (Wimshurst Machine) ତିଆରି ହେଲା । ପ୍ରଥମଟି ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ କରିପାରିଲା ଓ ଦ୍ୱିତୀୟଟିରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିକୁ ଠୁଳକରି ରଖାଯାଇ ପାରିଲା ।

ଦୁଇଟି ଜିନିଷ ଘଷିବାଦ୍ୱାରା ଯେଉଁ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ସୃଷ୍ଟି ହେଲା ତାକୁ କୁହାଗଲା ସ୍ଥିର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି (Frictional electricity) ଏହି ଢଙ୍ଗରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ସୃଷ୍ଟିକରି ତାକୁ ବ୍ୟବହାରରେ ଲଗାଇବା ବଡ଼ ଅସୁବିଧାଜନକ ଥିଲା । ତେଣୁ ଏହା ସେପରି ଉପଯୋଗୀ ହୋଇ ପାରିଲା ନାହିଁ । ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣର ସ୍ଥିର ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ପାଖାପାଖି ଦୁଇଟି ଯନ୍ତ୍ରରେ ସଂଗ୍ରହ କରି ରଖିଲେ ଆକର୍ଷଣ ଫଳରେ ଗୋଟିକରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଅନ୍ୟଟିକୁ ଡେଇଁ ଯାଉଥିଲା ଓ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଝଲକଟିଏ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିଲା । ଏହି ସ୍ଥିର ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତିକୁ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରେ ଗଚ୍ଛିତ ରଖାଯାଇ ପାରିଲା କିନ୍ତୁ ଏହାକୁ ଗତିଶୀଳ କରାଇ କୌଣସି କାମରେ ଲଗାଯାଇ ପାରିଲା ନାହିଁ ।

ତା ପରେ ଆସିଲେ ବେଞ୍ଜାମିନ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍ । ୧୭୫୨ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ତାଙ୍କ ଆବିଷ୍କୃତ ତଥ୍ୟ ବୋଧହୁଏ ସ୍ଥିରବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉପରେ ହୋଇଥିବା ପରୀକ୍ଷାଗୁଡ଼ିକରୁ ଅବଗତ ଫଳାଫଳ ମଧ୍ୟରେ ସବୁଠାରୁ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ସେ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଦେଖାଇଲେ ଯେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ଫୁରଣ ଓ (ମେଘାଚ୍ଛନ୍ନ ଆକାଶରେ ବିଜୁଳି) ଝଲକ ମଧ୍ୟରେ କୌଣସି ପ୍ରଭେଦ ନାହିଁ ।



ଲିଡେନ୍ ଜାର୍



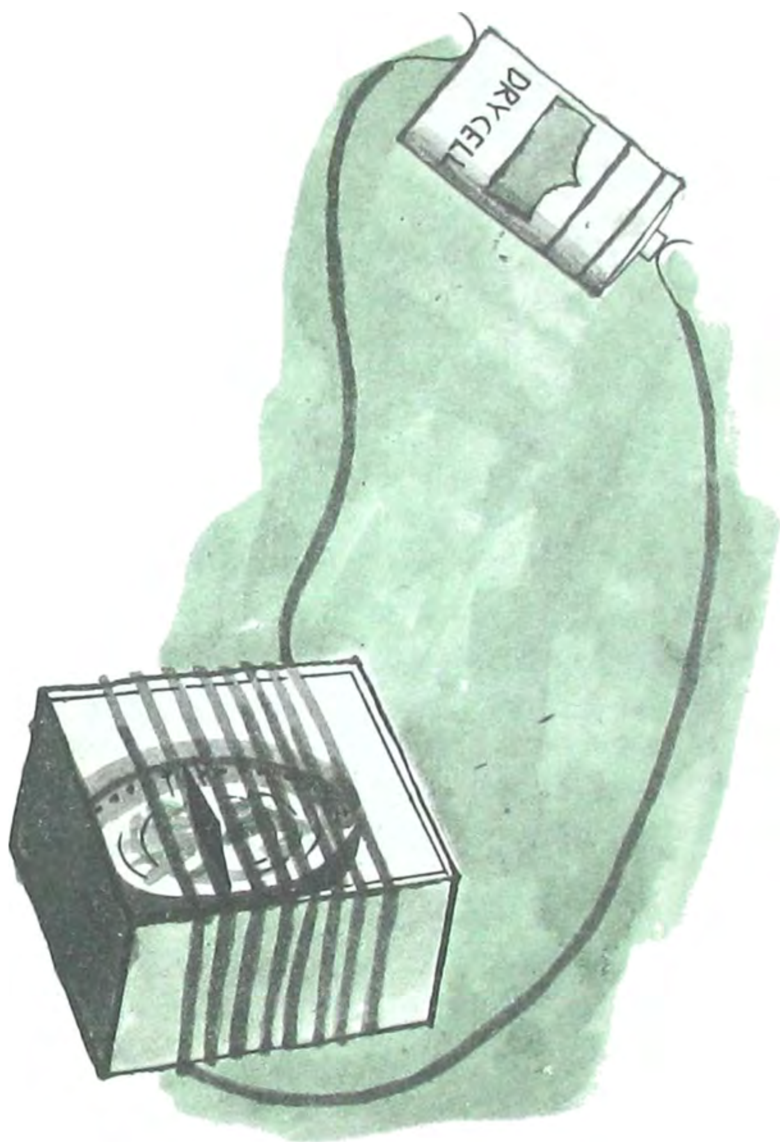
ତେଣୁ ବର୍ତ୍ତମାନ ସମସ୍ୟା ହେଲା କିପରି ଏକ ଚିରପ୍ରବହମାନ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ ମିଳିପାରିବ । ଅଷ୍ଟାଦଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଶେଷ ଭାଗରେ ଡାଯନାମୋର ଆବିଷ୍କାର ଫଳରେ ଏହା ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିଲା । ଏହି ସମୟଠାରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ବିଜ୍ଞାନ ଇତିହାସରେ ଏକ ନୂତନ ଅଧ୍ୟାୟର ସୃଷ୍ଟିହେଲା ।

୧୭୮୯ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦର ଦିନକର ଘଟଣା । ଲୁଇ ଗାଲଭନି ନାମକ ଜଣେ ଇଟାଲୀୟ ଶରୀର-ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରଫେସର ଗୋଟିଏ ବେଙ୍ଗର ଦେହକୁ ବ୍ୟବଛେଦ କରି ଟେବୁଲ ଉପରେ ପରୀକ୍ଷା କରୁଥାନ୍ତି । ସେ ଦେଖିଲେ ଯେ ଗୋଟେ ଲୁହାଯନ୍ତ୍ରରେ ବେଙ୍ଗର କୌଣସି ସ୍ନାୟୁକୁ ଛୁଇଁ ଦେଲେ ବେଙ୍ଗର ଗୋଡ଼ ଖୁବ୍ ଜୋରରେ ଛିଞ୍ଚାଡ଼ି ହେଉଛି । ଦୁଇଖଣ୍ଡ ଲୁହାପାତିଆରୁ ତମ୍ବା ଚାମୁଚା ସାହାଯ୍ୟରେ ବେଙ୍ଗର ଦେହକୁ ଛୁଆଇଲେ ଅନୁରୂପ ଲକ୍ଷଣ ଦେଖାଗଲା । ଗାଲଭନି ଭାବିଲେ ବୋଧହୁଏ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ଦେହରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଅଛି ଓ ସେଥିଲାଗି ଦେହର କୌଣସି ଅଂଶକୁ ଦସ୍ତାପାତିଆରେ ଛୁଇଁଲେ ଏହି ପ୍ରକାର ସ୍ପନ୍ଦନ ଅନୁଭୂତ ହେବ । ପ୍ରକୃତରେ ବି ଖଣ୍ଡେ ଦସ୍ତାଦଣ୍ଡ ସହିତ ସଂଲଗ୍ନ ତମ୍ବାପାତିଆରେ ବେଙ୍ଗର ଦେହକୁ ଛୁଇଁଲେ ଏହି ପ୍ରକାର ସ୍ପନ୍ଦନ ହେଉଥିବାର

ଦେଖାଗଲା । ଏହାକୁ ପ୍ରାଣୀଜ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବା ଗାଲଭନିଜମ୍ କୁହାଗଲା । କିନ୍ତୁ ଆଲ୍‌ସାଣ୍ଡ୍ରୋ ଭୋଲ୍‌ଟା ନାମକ ଆଉଜଣେ ଇଟାଲୀୟ ଅଧ୍ୟାପକ ଏହି ତତ୍ତ୍ୱ ସହିତ ଏକମତ ହେଲେନାହିଁ । ସେ କହିଲେ ପ୍ରାଣୀର ଦେହରେ ବିଦ୍ୟୁତଶକ୍ତି ନାହିଁ । ବରଂ ଦୁଇଟି ଭିନ୍ନ ରକମର ଧାତୁର ସ୍ପର୍ଶ ମାଂସର ଆର୍ଦ୍ରତା ସାହାଯ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଛି । ସେ କେତୋଟି ଦସ୍ତା ଓ ତମ୍ବାର ସରୁ ଥାଳିଆ ଆକୃତିର ପ୍ଲେଟ୍ ନେଲେ । ଦସ୍ତା ତମ୍ବା–ଏହି କ୍ରମରେ ପ୍ଲେଟ୍ ଗୁଡ଼ିକ ଉପରକୁ ଉପର ରଖି ପ୍ରତି ଦୁଇଟି ପ୍ଲେଟ୍ ମଝିରେ ଲୁଣପାଣିରେ ତିନ୍ତା ହୋଇଥିବା ଖଣ୍ଡେ ଖଣ୍ଡେ ପଟି ରଖି ସେ ଏକ ବଡ଼ ଗଦା କଲେ । ଏହି ପ୍ଲେଟ୍ ଗଦାର ସବାତଳେ ଦସ୍ତାର ଓ ସବା ଉପରେ ତମ୍ବାର ଥାଳିଆ ରଖିଲେ । ତାପରେ ଏହି ଦୁଇ ମୁଣ୍ଡକୁ ତାର ସାହାଯ୍ୟରେ ସଂଯୁକ୍ତ କଲେ । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହେବାର ଦେଖାଗଲା, ଏହାକୁ ଭୋଲଟାଇକ୍ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କୋଷ କୁହାଗଲା । ଏହିପରି ଭାବରେ ପ୍ରଥମ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରିକ୍ ବ୍ୟାଟେରୀ ତିଆରି ହୋଇଥିଲା । ତାପରେ ଗୋଟିଏ ପରେ ଗୋଟିଏ ଉନ୍ନତ ଧରଣ ବ୍ୟାଟେରୀ ତିଆରି ହେବାରେ ଲାଗିଲା । ଆଜିବି ଆମେ ଟେଲିଫୋନ୍ ବା ଟ୍ରାନ୍‌ଜିଷ୍ଟର ପାଇଁ ଯେଉଁଠି ସ୍ୱଳ୍ପ ପରିମାଣରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବିଜୁଳିସ୍ରୋତ ଦରକାର କରୁ ସେଠାରେ ବ୍ୟାଟେରୀ ବ୍ୟବହାର କରୁଅଛୁଁ । ଏହି-ପ୍ରକାର ବିଦ୍ୟୁତ୍ କୋଷକୁ ପ୍ରାଥମିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କୋଷ କୁହାଯାଏ । ଦ୍ୱିତୀୟକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କୋଷ ଗୁଡ଼ିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଠୁଳକରି ରଖି ଏକ ଅପରିବର୍ତ୍ତୀ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ ଯୋଗାଇଥାନ୍ତି । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ସାଧାରଣତଃ ମଟର କାର୍ ବା ବସ୍‌ରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

କିନ୍ତୁ ବ୍ୟାଟେରୀରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ ଅଳ୍ପ ସମୟ ପାଇଁ ମିଳିଥାଏ ଓ ବ୍ୟୟସାପେକ୍ଷ ମଧ୍ୟ । ତେଣୁ କିପରି ଶସ୍ତା ଓ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ ମିଳିପାରିବ, ତାହା ଚିନ୍ତାର ବିଷୟ ହୋଇପଡ଼ିଲା । ଏଥିପାଇଁ ଅନବରତ ଚେଷ୍ଟା ଚାଲିଲା ।

୧୮୨୦ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଡେନ୍‌ମାର୍କରେ ହାନ୍‌ସ ଓର୍‌ଷ୍ଟେଡ୍ ନାମକ ଜଣେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଆଉ ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ଥରେ ସେ ଛାତ୍ରମାନଙ୍କୁ ଏକ ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖାଉଥାଆନ୍ତି । ଟେବୁଲ୍ ଉପରେ ତାଙ୍କ ଅଜାଣତରେ ଗୋଟିଏ କମ୍ପାସ ଥୁଆ ହୋଇଥାଏ । ଓର୍‌ଷ୍ଟେଡ୍ ଦେଖିଲେ



ଓର୍ଷ୍ଟେଡ୍‌, ଉଦ୍ଭାବନ କଲେ ଯେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଓ ଚୁମ୍ବକଶକ୍ତି ପରସ୍ପର ସମ୍ପୃକ୍ତ

ଯେତେବେଳେ କମ୍ପାସ ଉପରେ ଥିବା ଏକ ତାର ଦେଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଛି ସେ ସମୟରେ କମ୍ପାସ୍‌ର କଣ୍ଟାଟି ବୁଲିଯାଉଛି । ପୁଣି ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତର ଦିଗ ବଦଳିବା ସହିତ କଣ୍ଟାଟିର ବୁଲିବାର ଦିଗ ମଧ୍ୟ ବଦଳୁଛି । ବିଦ୍ୟୁତସ୍ରୋତ ବନ୍ଦହୋଇଗଲେ କଣ୍ଟା ସ୍ଥିର ରହୁଛି ।

ଓରଷ୍ଟେଡ୍ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ହୋଇଗଲେ । ସେ ଜାଣିଥିଲେ କେବଳ ଚୁମ୍ବକହିଁ କମ୍ପାସର କଣ୍ଟାକୁ ଏହିପରି ବୁଲାଇପାରେ । ସେ ବାରମ୍ବାର ପରୀକ୍ଷାଟି କଲେ ଓ ସବୁବେଳେ ଏକା କଥା ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ । ତାପରେ ସେ ବାଧ୍ୟ ହୋଇ ବିଶ୍ୱାସ କଲେ ଯେ ବୋଧହୁଏ ଗୋଟିଏ ତାରରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହେଲେ ତାରଟି ଚୁମ୍ବକ ପରି ବ୍ୟବହାର କରେ । ଏଥିରୁ ଜଣାପଡ଼ିଲା ଯେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଓ ଚୁମ୍ବକୀୟ ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟରେ ଘନିଷ୍ଠ ସଂପର୍କ ରହିଛି । ଏହି ଆବିଷ୍କାର ବିଜ୍ଞାନଜଗତରେ ଚହଳ ପକାଇଦେଲା ।

ପୂର୍ବୋକ୍ତ ଆବିଷ୍କାର ପରେ ପରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକର ଉଦ୍ଭାବନ ହେଲା । ଖଣ୍ଡେ ଲୁହାଦଣ୍ଡର ଚାରିପଟେ, ଲୁହାକୁ ନ ଛୁଇଁଲା ଭଳି ତାରର ଏକ କୁଣ୍ଡଳୀ ଦେଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହେଲେ ଲୁହାଟି ଚୁମ୍ବକ ହୋଇଯାଏ । ଲୁହା ଯଦି ନରମ ହୋଇଥାଏ ତେବେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ ବନ୍ଦହେବା ମାତ୍ରେ ଏହାର ଚୁମ୍ବକତ୍ୱ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ । ଏହି ପ୍ରକାର ଚୁମ୍ବକକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକ କୁହାଯାଏ । ୧୮୨୧ରେ ଆମେରିକାର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଯୋସେଫ୍ ହେନେରୀ ବ୍ୟାଟେରୀ ସାହାଯ୍ୟରେ ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକ ତିଆରି କରିଥିଲେ । ଏହା ଏକ ଟନ୍ ଓଜନର ଲୁହା ଉଠାଇପାରୁଥିଲା ।

ତାପରେ ଆସିଲା ଡାଯନାମୋର ଉଦ୍ଭାବନ । ଉଦ୍ଭାବକଙ୍କ ନାମ ମାଇକେଲ୍ ଫାରଡ଼େ । ମାଇକେଲ ଫାରଡ଼େ ଥିଲେ ଜଣେ ଗରିବ କମାରର ପୁଅ । ସେ ପୁଣି ଦିନେ ହେଲେ ପୃଥିବୀର ଜଣେ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ଲଣ୍ଡନ ରୟାଲ୍ ସୋସାଇଟିର ପ୍ରେସିଡେଣ୍ଟ ! ଫାରଡ଼େ ତେର ବର୍ଷ ବୟସରେ ଗୋଟେ ବହି ବାନ୍ଧିବା ଦୋକାନରେ କାମ ଆରମ୍ଭ କରିଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ସେ କେବଳ ବହି ଉପରେ ମଲାଟ ମଡ଼ାଇ ସନ୍ତୁଷ୍ଟ ହୋଇ ନ ଥିଲେ । ବହି ଭିତରର କଥାବସ୍ତୁ ଜାଣିବାପାଇଁ ଥିଲା ତାଙ୍କର ଅତ୍ୟନ୍ତ ଆଗ୍ରହ ।



ତାଙ୍କ ପାଖକୁ ଯେତେ ବହି ଆସିଥିଲା ସେ ସବୁ ପଢ଼ିଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ତାଙ୍କର ବିଜ୍ଞାନ ବହି ସବୁପାଇଁ ବହୁତ ଆଗ୍ରହ ଥିଲା ।

ସୌଭାଗ୍ୟକୁ ଫାରାଡ଼େଙ୍କ ମାଲିକ ଜଣେ ଦୟାଳୁ ଲୋକ ଥିଲେ । ସେ ଫାରାଡ଼େଙ୍କୁ ମନ ଇଚ୍ଛା ପଢ଼ିବା ପାଇଁ ସୁଯୋଗ ଦେଇଥିଲେ ।

ଦିନେ ଜଣେ ଗ୍ରାହକ ଲଣ୍ଡନ ରୟାଲ୍ ସୋସାଇଟିର ଖ୍ୟାତନାମା ବୈଜ୍ଞାନିକ ହମ୍ଫ୍ରି ଡାଭିଙ୍କ ଗୋଟେ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବକ୍ତୃତା ଶୁଣିବାପାଇଁ ଫାରାଡ଼େଙ୍କୁ ଖଣ୍ଡେ ଟିକେଟ୍ ଦେଇଥିଲେ । ଫାରଡ଼େ ଅତ୍ୟନ୍ତ ମନୋଯୋଗ ସହକାରେ ବକ୍ତୃତାଟି ଶୁଣିଲେ । ଯାହା ଶୁଣିଲେ ତାର ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଟିପ୍‌ପଣୀ କଲେ । କିଛିଦିନ ପରେ ଏହି ଟିପ୍‌ପଣୀକୁ ବନ୍ଧାଇ ଡାଭିଙ୍କ ନିକଟକୁ ପଠାଇ ତାଙ୍କ ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ କୌଣସି ଏକ ଚାକିରୀପାଇଁ ନିବେଦନ କଲେ । ସେ ମଧ୍ୟ ପରିଷ୍କାର ଭାବରେ ଲେଖିଲେ ଯେ ସେ କୌଣସି କାମ ଯେତେ ଛୋଟ ହେଲେ ମଧ୍ୟ କରିବାକୁ କୁଣ୍ଠାବୋଧ କରିବେ ନାହିଁ ।

ଡାଭି ଫାରଡେଙ୍କୁ ଡକାଇଲେ । ଫାରଡେଙ୍କର ପ୍ରବଳ ଇଚ୍ଛା ଥିବାର ଦେଖି ସେ ତାଙ୍କୁ ବୋତଲ ସଫା କରିବା ଓ ପରୀକ୍ଷାଗାର ପରିଷ୍କାର କରିବା କାମଦେଲେ ।

ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ଯେଉଁସବୁ ପରୀକ୍ଷା ହୁଏ ଫାରଡ଼େ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଆଗ୍ରହର ସହିତ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରନ୍ତି । ଧୀରେ ଧୀରେ ତାଙ୍କର ଜ୍ଞାନ ବଢ଼ିବା ପରେ ସେ ନିଜେ ମଧ୍ୟ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ଆରମ୍ଭ କଲେ । ସେଥିରେ ମଧ୍ୟ ଖୁବ୍ କୃତକାର୍ଯ୍ୟ ହେଲେ । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏଣିକି ତାଙ୍କ କାମ ଉପରେ ବିଶେଷ ନଜର ଦେଲେ । ସମୟକ୍ରମେ ସେ ଜଣେ ପ୍ରଖ୍ୟାତ ବୈଜ୍ଞାନିକ ହୋଇ ବାହାରିଲେ । ତାଙ୍କୁ ରୟାଲ୍ ସୋସାଇଟିର ସଭ୍ୟରୂପେ ନିଆଗଲା ।

କୁହାଯାଏ ସାର୍ ହମ୍ଫ୍ରିଡାଭିଙ୍କୁ ତାଙ୍କ ଜୀବନର ସର୍ବଶ୍ରେଷ୍ଠ ଆବିଷ୍କାର କ'ଣ ବୋଲି ପଚରାଯିବାରୁ ସେ କହିଥିଲେ—ମାଇକେଲ୍ ଫାରଡ଼େ ।

ଓରଷ୍ଟେଡ୍‌ଙ୍କ ଉଦ୍ଭାବନ, ଯେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ ଗୋଟିଏ ତାର ଦେଇ ପ୍ରବାହିତ ହେଲେ ଚୁମ୍ବକୀୟ ପ୍ରଭାବ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ସମୟକ୍ରମେ ଫାରଡେଙ୍କ କାନରେ ପଡ଼ିଲା । ତାପରେ ସେ ନିଜକୁ ପ୍ରଶ୍ନକଲେ ଯେ ଯଦି ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ ଚୁମ୍ବକୀୟ ପ୍ରଭାବ ସୃଷ୍ଟିକରିପାରୁଛି ତେବେ ଚୁମ୍ବକ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ ସୃଷ୍ଟିକରି ପାରିବ ନାହିଁ କାହିଁକି ?

ଏହି ଧାରଣା ଉପରେ ସେ କାମ ଆରମ୍ଭ କଲେ । ଯେଉଁ ତଥ୍ୟକୁ ନେଇ ସେ ପରୀକ୍ଷା ଆରମ୍ଭ କଲେ ତାହା ବୁଝିବାକୁ ଖୁବ୍ ସହଜ ।

ଖଣ୍ଡେ ସିଲିଣ୍ଡର ଆକୃତିର କାର୍ଡ଼ବୋର୍ଡ଼ ଗ୍ଭରିପଟେ ତାର-ଗୁଡ଼ାଇ [illegible] । ତାର କୁଣ୍ଡଳୀର ଦୁଇ ମୁଣ୍ଡ ଗୋଟିଏ ଗାଲ୍‌ଭନୋମିଟର ସହିତ ଯୋଡ଼ି ଦିଆଗଲା । ଗାଲ୍‌ଭନୋମିଟର ଏକ ଯନ୍ତ୍ର, ଯାହା ସାହାଯ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ ମପାଯାଏ । ତା ପରେ ଖଣ୍ଡେ ଦଣ୍ଡଚୁମ୍ବକକୁ ସିଲିଣ୍ଡର ମଝିରେ ରଖାଗଲା ।



ମାଇକେଲ୍.ଫାରଡ଼େ

ଫାରଡ଼େ ଗାଲ୍‌ଭନୋମିଟରର କଣ୍ଟାକୁ ନ ବୁଲିବାର ଦେଖି ହତାଶହୋଇ ପଡ଼ିଲେ । ଦିନେ ବିରକ୍ତ ହୋଇ ଚୁମ୍ବକକୁ ଫୋପାଡ଼ିବା ପାଇଁ ଟାଣିଆଣିଲେ । ହଠାତ୍ ଦେଖିଲେ ଯେ ଗାଲ୍‌ଭନୋମିଟର କଣ୍ଟାଟି ବୁଲିଲା । ଏହିପରି ଭାବରେ ଫାରଡ଼େ ଦେଖିଲେ ଯେ ଚୁମ୍ବକଟି ସିଲିଣ୍ଡରର ଭିତରକୁ ଯିବା ବା ସିଲିଣ୍ଡରର ବାହାରକୁ ଆସିବା

ସମୟରେହିଁ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ ଗଲୁଛି । ଚୁମ୍ବକଟି ସ୍ଥିର ରହିଲେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହେଉନାହିଁ । ଚୁମ୍ବକର ଏହି ଗତି ଯେତେ କ୍ଷିପ୍ର ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତର ଶକ୍ତି ସେତେ ଅଧିକ । ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତର ପରିମାଣ ସିଲିଣ୍ଡର ଗ୍ଲଚିପଟେ ଗୁଡ଼ାଯାଇଥିବା ତାର କେତେଥର ଗୁଡ଼ାଯାଇଛି ତା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରୁଛି ବୋଲି ମଧ୍ୟ ଜଣାପଡ଼ିଲା । ଏହି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣର ସାହାଯ୍ୟରେ ଫାରଡ଼େ ପ୍ରଥମେ ଡାୟନାମୋ ତିଆରି କରିଥିଲେ । ଗୋଟିଏ ଦଣ୍ଡଚୁମ୍ବକକୁ ଗତିଶୀଳ କରାଇବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ସେ ଗୋଟିଏ ତାର କୁଣ୍ଡଳୀକୁ ଗୋଟିଏ ହର୍ସସୁ ମାଗନେଟ୍ ବା ଘୋଡ଼ାନାଲ ଚୁମ୍ବକର ଦୁଇ ମେରୁ ମଧ୍ୟରେ ବୁଲାଇବାର ବ୍ୟବସ୍ଥା କରିଥିଲେ । ଏହି ତାର କୁଣ୍ଡଳୀକୁ ଜୋରରେ ବୁଲାଇବାପାଇଁ ଏହାକୁ ଚକ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ କରାଯାଇଥିଲା । ଚକଟିକୁ ପ୍ରଖର ଜଳସ୍ରୋତ ବା ଜଳପ୍ରପାତଦ୍ୱାରା ବୁଲାଇବାର ବ୍ୟବସ୍ଥା ହୋଇଥିଲା । ଏହି ତାର କୁଣ୍ଡଳୀକୁ ଆର୍ମେଚର କୁହାଯାଏ । ଡାୟନାମୋର ଆର୍ମେଚରକୁ ସାଧାରଣତଃ ବାଷ୍ପ, ଜଳସ୍ରୋତ ବା ବାଷ୍ପୀୟ ଇଞ୍ଜିନ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଘୂରାଯାଇଥାଏ । ଯେଉଁଠି ଜଳଶକ୍ତି ମିଳିଥାଏ ସେଠାରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନର ଖର୍ଚ୍ଚ ସବୁଠାରୁ କମ୍ । ନିଆଗରାର ବିରାଟ ଜଳପ୍ରପାତର ଶକ୍ତିରେ ଡାୟନାମୋର ଟରବାଇନ୍‌କୁ ଚଳାଇବାର ବ୍ୟବସ୍ଥା ହୋଇଛି । ଟାଟା ହାଇଡ୍ରୋ-ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରିକ୍ ପଦ୍ଧତିରେ ବର୍ଷାପାଣିକୁ ଏକ ବିରାଟ ଜଳାଧାରରେ ବହୁତ ଉଚ୍ଚ ସମତଳରେ ରଖାଯାଏ । ତାପରେ ପାଣିକୁ ସେଠାରୁ ପାଇପ୍‌ରେ ଛଡ଼ାଯାଇ ଟରବାଇନ୍‌କୁ ବୁଲାଯାଏ । ଏ ଉଭୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଟରବାଇନ୍ ଉପରେ ପାଣି ପଡ଼ି ତାକୁ ବୁଲାଇବାର ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଯାଇଛି । ଏହି ଉପାୟରେ ଉତ୍ପନ୍ନ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବ୍ୟାଟେରୀରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ବିଦ୍ୟୁତଠାରୁ ବହୁତ ଶସ୍ତାରେ ମିଳେ । ଏହା ଫଳରେହିଁ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତିର ବ୍ୟାପକ ବ୍ୟବହାର ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିଛି ।

ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ ଭବରେ ବାଷ୍ପଠାରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ର ବହୁତ ସୁବିଧା ରହିଛି । କେବଳ ସୁଇଚ୍ ଅଫ୍ ବା ଅନ୍ କରି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ମିଳିପାରିବ । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିର ଉତ୍ପାଦନ ବହୁତ ଶୀଘ୍ର ଓ ପରିଷ୍କାର ଭବରେ ହୋଇପାରିବ । କିନ୍ତୁ ବାଷ୍ପପାଇଁ କୋଇଲା ବା ତେଲ ଜାଳିବାକୁ ପଡ଼ିବ । ଏଥିରୁ ନିର୍ଗତ ଧୂଆଁ ସହିତ କେତେକ ବିଷାକ୍ତ ବାଷ୍ପ ମଧ୍ୟ ମିଶି ରହିଥାଏ । ସର୍ବୋପରି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବ୍ୟବହାର କଲେ ପାଉଁଶ ବା ପୋଡ଼ା ଅବଶିଷ୍ଟାଂଶ କିଛି ରହେନାହିଁ ।

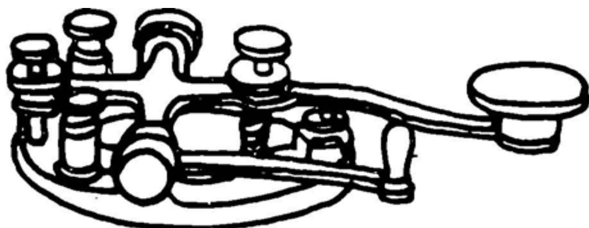
ବିଦ୍ୟୁତ୍‌କୁ ମଧ୍ୟ ବହୁତ ଦୂରକୁ ତାର ଦେଇ ପଠାଯାଇ ପାରିବ । ଏଥିପାଇଁ ଖର୍ଚ୍ଚ ମଧ୍ୟ ବହୁତ କମ୍ । କେବଳ ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ଖର୍ଚ୍ଚଟା ନିକେ ବେଶୀ । ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ ତାର ଦେଇ ଖୁବ୍ ଦୂରକୁ ବିନା ବାଧାରେ ପ୍ରବାହିତ ହୋଇପାରେ ।



ବିଦ୍ୟୁଦ୍ ମୋଟର ବିଦ୍ୟୁଦ୍ ଡାୟନାମୋର ଠିକ୍ ବିପରୀତ ପଦ୍ଧତିରେ କାମ କରେ । ଡାୟନାମୋରେ ତାର କୁଣ୍ଡଳୀକୁ ବୁଲାଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ ଉତ୍ପନ୍ନ କରାଯିବା

ଘରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ମୋଟରରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ସାହାଯ୍ୟରେ ତାର କୁଣ୍ଡଳୀକୁ ବୁଲାଯାଏ । ପଙ୍ଖା, ପମ୍ପ୍, ଟ୍ରାମ୍, ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚାଳିତ ରେଳଗାଡ଼ି ଇତ୍ୟାଦିରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ମୋଟର ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଡାୟନାମୋର ଯାହା ଦରକାର ମୋଟର ତିଆରି ପାଇଁ ଠିକ୍ ସେହିସବୁ ଦରକାର । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଯୋଡ଼ିବାର ପ୍ରଣାଳୀ ମଧ୍ୟ ଏକ ପ୍ରକାର ।

ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ର ବ୍ୟବହାର ଫଳରେ ବିଜ୍ଞାନରେ ଏକ ନୂତନ ବିଭାଗର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି । ସେଇଟି ହେଲା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନିକ୍‌ସ୍ । ଏକ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଅଧ୍ୟାୟରେ ଆମେ ଏହି ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କରିବା ।



ଟେଲିଗ୍ରାଫ୍

୧୮୩୩ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଜନ୍ ହରସେଲ୍ ନାମକ ଜଣେ ଇଂରେଜ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ଦକ୍ଷିଣ ଆଫ୍ରିକାକୁ ସେଠିକାର ଆକାଶ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିବାକୁ ଯାଇଥିଲେ । ସେ ତାଙ୍କ ସହିତ ଏକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ କେତେକ ଯନ୍ତ୍ର ନେଇଥିଲେ । ସେଠାକାର ଆକାଶର ନକ୍ସା ଅଙ୍କନ କରିବା ତାଙ୍କର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ଥିଲା କାରଣ ପୃଥିବୀର ଉତ୍ତରାଂଶରେ ବାସକରୁଥିବା ଲୋକମାନେ ତାହା ଆଦୌ ଦେଖି ନ ଥିଲେ । ସେ ଉତ୍ତମାଶା ଅନ୍ତରୀପଠାରେ ତିନି ଚାରିବର୍ଷ ରହି ତାଙ୍କ କାମ ଚଳାଇବା ପାଇଁ ଯୋଜନା କରିଥିଲେ ।

ଏହି ସମୟରେ 'ନ୍ୟୁୟର୍କ ସନ୍' ପତ୍ରିକାର ପ୍ରତିନିଧି ରିଚ୍ଚାର୍ଡ଼ ଲକ୍ ଗୋଟିଏ ଚମତ୍କାର ବୁଦ୍ଧି ବାହାର କଲେ । ସେ ଦେଖିଲେ ଯେ ସେ ଜନ୍ ହରସେଲ୍‌ଙ୍କ ଆବିଷ୍କାର ବିଷୟରେ ଯାହା ଲେଖିବେ ଲୋକମାନେ ତାକୁ ବିଶ୍ୱାସ କରିବେ । କେହି



ଜଣେ ଦକ୍ଷିଣ ଆଫ୍ରିକା ନ ଗଲେ ବା ସେଠାକୁ ଖବର ନ ପଠାଇଲେ ତାଙ୍କ ଲେଖାର ସତ୍ୟତା ପରୀକ୍ଷା କରିବାର ଅନ୍ୟ ଉପାୟ ନାହିଁ । ଖବର ପଠାଇଲେ ବି ହର୍‌ସେଲଙ୍କ ଠାରୁ ଉତ୍ତର ପାଇବାକୁ କେତେ ମାସ ଲାଗିଯିବ ।

ଏଇଥା ଭବି ରିଗ୍ଥର୍ଡ଼ ଲକ୍ ତାଙ୍କ ପତ୍ରିକାକୁ ଯେତେ ଅଦ୍ଭୁତ ଥାଂଭ ମଜା କଥା ଲେଖି ପଠାଇବାରେ ଲଗିଲେ ।

ତାଙ୍କର ପ୍ରଥମ ଲେଖାନେ ସେ ଲେଖିଲେ ଯେ ହର୍ସେଲ୍ ଗୋଟିଏ ନୂଆ ଧରଣର ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଉଦ୍ଭାବନ କରିଛନ୍ତି । ସେ ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଟିର ଟିକିନିଖି ବର୍ଣ୍ଣନା ଏତେ ଚତୁରତାର ସହିତ କରିଥିଲେ ଯେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ମଧ୍ୟ ବିଶ୍ୱାସ କରିଗଲେ । ତା'ପର ମଜାର ଆରମ୍ଭ । ଲକ୍ ଲେଖିଲେ ଯେ ଏହି ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ହର୍ସେଲ୍ ଦେଖିଛନ୍ତି ଯେ ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠରେ ଥିବା ପାହାଡ଼ ପର୍ବତ ଖୁବ୍ ମୂଲ୍ୟବାନ ପଥରର ସ୍ତୂପ । ବିଭିନ୍ନ ଧରଣର ଜୀବଜନ୍ତୁ ମଧ୍ୟ ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠରେ ଥିବାର ଦେଖାଯାଇଛି । ବିରାଟ ପେଣ୍ଡୁଲାକୃତିର ଗଛସମାନେ ଚନ୍ଦ୍ରର ସମୁଦ୍ରକୂଳରେ ଅସାଧାରଣ ବେଗରେ ଗଡ଼ୁଥିବାର ମଧ୍ୟ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରଯାଇଛି ।

ପାଠକମାନେ ଲକ୍‌ଙ୍କ ଏହି ସବୁ ଲେଖାରେ ବିଶ୍ୱାସ କଲେ ଓ ପଢ଼ି ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ହେଲେ । ଲକ୍ ଏପରି ଚତୁରତାର ସହ ବର୍ଣ୍ଣନା କରୁଥିଲେ ଯେ ବୈଜ୍ଞାନିକ-ମାନେ ବୋକା ବନି ଯାଉଥିଲେ ।

କେତେ ମାସ ପରେ ଜଣାପଡ଼ିଲା ଯେ ଏସବୁ ଏକ ବିରାଟ ମିଥ୍ୟା ଆସ୍ଫାଳନ । ହୁଏତ ବିଜ୍ଞାନ ଇତିହାସରେ ସବୁଠାରୁ ବଡ଼ ଧରଣର ଗ୍ଳଲବାଜି ।

ଆଜି କିନ୍ତୁ କେହି ଏପରି ଗ୍ଳଲଖି କରିବାକୁ ସାହସ କରିବେ ନାହିଁ । କାରଣ ତାରବାର୍ତ୍ତା ବା ଟେଲିଗ୍ରାଫ୍‌ର ଆବିଷ୍କାର ଫଳରେ ଆମେ ମହାଦେଶ ଓ ମହାସାଗରର ଆରପାରି କଥା ମଧ୍ୟ ମୁହୂର୍ତ୍ତକେ ଜାଣିପାରୁଛୁ ।

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଯେ ଗୋଟିଏ ଚୁମ୍ବକକୁ ଘୂରାଇ ପାରୁଛି ଓର୍‌ଷ୍ଟେଡ୍ ଏହା ଆବିଷ୍କାର କରିବା ପରଠାରୁ ଲୋକମାନେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌କୁ ଅନେକ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଲଗାଇବାରେ ଲଗିଛନ୍ତି ।

୧୮୦୯ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ପାଖାପାଖି ଅଷ୍ଟ୍ରିଆର ଜଣେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏକ ନୂତନ ବ୍ୟବସ୍ଥାର ଆୟୋଜନ କରିଥିଲେ । ସେ ପ୍ରତି ଅକ୍ଷର ପାଇଁ ଗୋଟେ ଲେଖା ତାର ଅଲଗା ରଖିଥିଲେ । ଏହି ତାରଗୁଡ଼ିକୁ ଗୋଟେ ଜଳପୂର୍ଣ୍ଣ ପାତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ରଖା ଯାଇଥିଲା ।

ଯେତେବେଳେ କୌଣସି ଗୋଟିଏ ତାରଦେଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ ଗଲିଲ, ଏହାର ମୂଳରେ ଗୋଟେ ଛୋଟ ବୁଦ୍‌ବୁଦ ଦେଖାଗଲ । ଏହି ଉଦ୍ଭାବନ ଘରିଆଡ଼େ ଚମକ ଆଣିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ବିଶେଷ ଫଳପ୍ରଦ ହୋଇନାହିଁ ।

ପରେ ୧୮୨୫ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ବାରନ୍ ସିଲିଙ୍ଗ୍ ନାମକ ଆଉଜଣେ ଏକ ଚୁମ୍ବକୀୟ ତାରବାର୍ତ୍ତାର ପ୍ରଚଳନ କରିଥିଲେ । ଏଥିରେ ଗୋଟିଏ ତାରଦେଇ ପ୍ରବାହିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ ସାହାଯ୍ୟରେ ଗୋଟେ ଚୁମ୍ବକ କଣ୍ଟାକୁ ଏକ କାଗଜ ଉପରେ କଳା ଧଳା ଚିହ୍ନିତ ଅଂଶ ଉପରେ ଘୂରଯାଉଥିଲ । ସିଲିଙ୍ଗ୍ ଏକ ପ୍ରକାର ସଙ୍କେତ (ᑌode) ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ । ସେଥିରେ 'କଳା-ଧଳା' ଅଂଶର ଅର୍ଥ ଗୋଟିଏ ଅକ୍ଷର, 'କଳା-କଳା-ଧଳା' ଅଂଶର ଅର୍ଥ ଆଉ ଏକ ଅକ୍ଷର, ଏହିପରି ।

ଇଂରେଜ ପ୍ରଫେସର୍ ଗ୍ଲର୍ଲସ ହ୍ୱେଟ୍‌ଷ୍ଟୋନ ୧୮୩୭ରେ ଏହି ଯନ୍ତ୍ରରେ ସାମାନ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିଥିଲେ । ସେ ଚୁମ୍ବକ କଣ୍ଟାଟିକୁ ଏକ ଡାଏଲ୍ ବା ସମ୍ମୁଖ ଫଳକ ଉପରେ ଘୂରଇବାର ବ୍ୟବସ୍ଥା କରିଥିଲେ । ଏହି ଫଳକର ଧାରେ ଧାରେ ବିଭିନ୍ନ ଅକ୍ଷର ବା ଛବି ଚିହ୍ନିତ କରଯାଇଥିଲ ।



ଚୁମ୍ବକ କଣ୍ଟାଟି ଗୋଟିଏ ଅକ୍ଷରରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଅକ୍ଷରକୁ ବୁଲିବାକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ସମ୍ବାଦ ପଢ଼ାଯାଇ ପାରୁଥିଲା । ଏହା ଏକ ବହୁତ ସମୟସାପେକ୍ଷ ବ୍ୟବସ୍ଥା । ତଥାପି ରେଳବାଇ ବିଭାଗ ଏହାର ଉପଯୋଗିତା ଅନୁଭବ କରି ବହୁ ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ । ଏଥିଦ୍ୱାରା ହ୍ୱେଟଷ୍ଟୋନ୍ ପ୍ରଚୁର ଅର୍ଥ ରୋଜଗାର କରିଥିଲେ ।

ତା'ପରେ ଆସିଲେ ଏଫ. ବି. ମୋର୍ସ । ସେ ଆଧୁନିକ ତାରବାର୍ତ୍ତା ପ୍ରେରଣ ପଦ୍ଧତିର ଉଦ୍ଭାବକ ।

ମୋର୍ସ ଯେ ଏପରି ଏକ ଉଦ୍ଭାବନ କରିବେ କେହି ଆଗରୁ ଚିନ୍ତାକରି ନ ଥିବେ । କାରଣ ଯଦିଓ ସେ ସ୍କୁଲରେ ବିଜ୍ଞାନ ପଢ଼ିଥିଲେ ସେ ଜଣେ କଳାକାର ହେବାକୁ ପସନ୍ଦ କରିଥିଲେ ଓ ଚିତ୍ରକର ହିସାବରେ ବହୁତ ସୁନାମ ଅର୍ଜନ କରିଥିଲେ ତା'ପରେ ସେ ପ୍ରସିଦ୍ଧ କଳା ନିଦର୍ଶନ ସବୁ ବୁଲି ଦେଖିବାପାଇଁ ୟୁରୋପ ଗସ୍ତରେ ଯାଇଥିଲେ ।

ସେ ୟୁରୋପରୁ ଫେରିଲାବେଳେ ଜାହାଜ ମଧ୍ୟରେ ତାରବାର୍ତ୍ତା ବିଷୟରେ ଶୁଣିଥିଲେ । ତାଙ୍କର ଜଣେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସହଯାତ୍ରୀ ତାଙ୍କୁ ଫ୍ରାନ୍ସରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବ୍ୟବହାର ମାଧ୍ୟମରେ ହେଉଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଗବେଷଣା ବିଷୟରେ କହିଥିଲେ । ସେ ମଧ୍ୟ ତାଙ୍କ ସହିତ ଆମେରିକାକୁ ନେଉଥିବା ଗୋଟେ ଛୋଟ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକ ମୋର୍ସଙ୍କୁ ଦେଖାଇଥିଲେ ।

ଏସବୁ ଶୁଣି ମୋର୍ସଙ୍କ ମନରେ ଏକ ପ୍ରଶ୍ନ ସୃଷ୍ଟିହେଲା । ସେ ଭାବିଲେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଯଦି ଯେ କୌଣସି ସ୍ଥାନକୁ ତାରଦେଇ ଯାଇ ପାରୁଛି ତେବେ ଏହା ସମ୍ବାଦ ନେଇ ଯାଇ ପାରିବ ନାହିଁ କାହିଁକି ?

ଏହା ଏକ ଜଟିଳ ପ୍ରଶ୍ନ । ଏ ବିଷୟରେ ଚିନ୍ତାକରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ତାଙ୍କୁ ଚିତ୍ର ଆଙ୍କିବାକୁ ପଡ଼ୁଥିଲା । ଥରେ ତାଙ୍କୁ ଏକ ନୂଆ ଧାରଣା ଜୁଟିଲା । ତାଙ୍କର ବନ୍ଧୁ ଡକ୍‌ଟର ଗେଲ୍ ତାଙ୍କର ଏହି ଆଗ୍ରହରେ ଖୁସୀହୋଇ ତାଙ୍କୁ ନ୍ୟୁୟର୍କ ବିଶ୍ୱ-ବିଦ୍ୟାଳୟର କଲେଜ ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ କାମ କରିବା ପାଇଁ ସୁଯୋଗ ଦେଲେ ।

ଡକ୍‌ଟର ଗେଲ୍‌ ଯୋସେଫ୍‌ ହେନେରୀ ନାମକ ଆଉ ଜଣେ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କୁ ଜାଣିଥିଲେ ଯେ କି ଏହି ବିଷୟରେ କିଛି କାମ କରିଥିଲେ । ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବିଷୟ ନେଇ ଯଦି କେହି ତାଙ୍କ ପାଖକୁ ଆସେ ଯୋସେଫ୍‌ ହେନେରୀ ସବୁବେଳେ ତାକୁ ସାହାଯ୍ୟ କରନ୍ତି । ସେହିପରି ସେ ମୋର୍ସଙ୍କୁ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥିଲେ ଓ ୧୮୩୨ରେ ସେ ନିଜେ ତିଆରି କରିଥିବା ପାଞ୍ଚ କିଲୋମିଟର ଲମ୍ବର ଟେଲିଗ୍ରାଫ୍‌ ତାର ଦେଖାଇଥିଲେ । ଏହି ତାରରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ ପ୍ରବାହଦ୍ୱାରା ତାରର ଶେଷ ମୁଣ୍ଡରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ ଚୁମ୍ବକ ତିଆରି ହେଉଥିଲା ଓ ଚୁମ୍ବକଟି ଗୋଟିଏ ଘଣ୍ଟିରେ ବାରମ୍ବାର ଆଘାତ କରୁଥିଲା । ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସଙ୍କେତ ଅନୁସରଣ କରି ଏହି ଘଣ୍ଟାର ଶବ୍ଦକୁ ପଠାଯାଉଥିବା ଓ ଆସୁଥିବା ଶବ୍ଦକୁ ପଢ଼ା ଯାଉଥିଲା ।

ମୋର୍ସ ଏହି ପଦ୍ଧତି ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ଭାବିଲେ । ତାଙ୍କ ଆଗରେ ଦୁଇଟି ସମସ୍ୟା ରହିଲା—ପ୍ରଥମଟି ହେଲା ମୋଟେ ୫ କି:ମି: ଦୂରତ୍ୱ ମଧ୍ୟରେ କାମ କରୁଥିବା ଉପରୋକ୍ତ ପଦ୍ଧତିଟି କିପରି ଶହ ଶହ କିଲୋମିଟର ମଧ୍ୟରେ କାମ କରିବ; ଦ୍ୱିତୀୟତଃ ମୋର୍ସ ହେନେରୀଙ୍କ ବ୍ୟବହୃତ ସଙ୍କେତ ଧାରାକୁ ପସନ୍ଦ କଲେ ନାହିଁ । ସେ ତା'ଠାରୁ ଏକ ଭିନ୍ନ ସଙ୍କେତ ପ୍ରଚଳନ ପାଇଁ ଇଚ୍ଛାକଲେ ।

ଯୋସେଫ୍‌ ହେନେରୀ ନିଜେ ପ୍ରଥମ ସମସ୍ୟାଟି ସମାଧାନ ପାଇଁ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥିଲେ । ଏଥିରେ ବହୁଦୂର ସ୍ଥାନକୁ ସଂଯୋଗ କରୁଥିବା ଟେଲିଗ୍ରାଫ୍‌ ତାରର ବିଭିନ୍ନ ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ଥାନମାନଙ୍କରେ ରିଲେ (Relay) ବା ସଂପ୍ରସାରଣ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଗଲା । ଏଥିପାଇଁ କେବଳ ଏକ ତାର କୁଣ୍ଡଳୀ ଓ ବ୍ୟାଟେରୀ ଲୋଡ଼ା । ଏହାଦ୍ୱାରା କ୍ଷୀଣ ହୋଇ ଆସୁଥିବା ପ୍ରେରିତ ସଂବାଦକୁ ପୁଣି ଶକ୍ତିଶାଳୀ କରାଯାଇ ପାରୁଥିଲା ।

ଦ୍ୱିତୀୟ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନର ଫଳସ୍ୱରୂପ ବିଖ୍ୟାତ "ମୋର୍ସ କୋଡ୍‌"ର ଆବିଷ୍କାର ହେଲା । ଏହା ଆଜି ପ୍ରାୟ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ସଂବାଦ ପ୍ରେରଣରେ ବିଶେଷକରି ପଦାତିକ ଓ ନୌସେନାବାହିନୀରେ ସଂବାଦ ସରବରାହ ପାଇଁ ସଂକେତରୂପେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି । ଏଥିରେ କେବଳ ଡଟ୍‌ (Dot) ଓ ଡ୍ୟାସ୍‌ (Dash)ର ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ଏହି ଡଟ୍‌ ଓ ଡ୍ୟାସ୍‌ର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୋଷ୍ଠୀ କିପରି ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଅକ୍ଷର ସୂଚାଇ ଥାଆନ୍ତି ତାହା ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦତ୍ତ ହେଲା ।

ମୋର୍ସଙ୍କ ସଙ୍କେତ ବ୍ୟବସ୍ଥା

A · —		R · —
B — ·	J · — — —	S ·
C — · —	K — · —	T —
D — · ·	L · — · ·	U · · —
E ·	M — —	V · · —
F · · — ·	N — ·	W · — —
G — — ·	O — — —	X — · · —
H · · · ·	P · — — ·	Y · — · — —
I · ·	Q — — · —	Z — — · ·

ମୋର୍ସ ନିଜର ଉଦ୍ଭାବନ ବିଷୟରେ ୧୮୩୭ରେ ଏକ ଲେଖା ଜରିଆରେ ତାଙ୍କ ଦେଶ ସରକାରଙ୍କୁ ଏହି ଧାରାର ବହୁଳ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ପ୍ରବର୍ତ୍ତାଇଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ଏହା କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେବାପାଇଁ ବିଳମ୍ବ ହୋଇଥିଲା ଓ ସେଥିପାଇଁ ପ୍ରାୟ ପାଞ୍ଚବର୍ଷ କାଳ ମୋର୍ସ ଦାରିଦ୍ର୍ୟ ଓ ଅବହେଳା ମଧ୍ୟ ଦେଇ କଟାଇଥିଲେ ।

ଶେଷରେ ସରକାର ତାଙ୍କୁ ତିରିଶ ହଜାର ଡଲାର୍ ଦେଇ ତାଙ୍କର ଉଦ୍ଭାବନର ପରୀକ୍ଷାକରି ଦେଖାଇବାକୁ କହିଥିଲେ । ମୋର୍ସ ଓ୍ୱାସିଂଟନ୍‌ଠାରୁ ବାଲ୍‌ଟିମୋର୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଖୁଣ୍ଟି ସାହାଯ୍ୟରେ ଟେଲିଗ୍ରାଫ୍ ଲାଇନ ପକାଇଥିଲେ । ଏକ ଶହ କୋଷ ବିଶିଷ୍ଟ ବ୍ୟାଟେରୀରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ ସଂଗ୍ରହର ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଯାଇଥିଲା । ୧୮୪୪ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ ମେ' ମାସ ୨୪ ତାରିଖ ଦିନ ପ୍ରଥମ ଥର ପାଇଁ ତାର ସାହାଯ୍ୟରେ ବାର୍ତ୍ତା ପ୍ରେରଣ କରାଯାଇଥିଲା ଓ ଶୁଣାଯାଇଥିଲା । ଏହି ବାର୍ତ୍ତାଟି ଥିଲା "ହ୍ୱାଟ ହାଥ୍ ଗଡ୍ ରଟ୍" ("what hath God wrought") ବା ଭଗବାନ କ'ଣ ସୃଷ୍ଟି କରିଛନ୍ତି ? ପ୍ରକୃତରେ ଏହି ଚମକପ୍ରଦ ଘଟଣାଟି ଦୁନିଆକୁ ପୂରା ବଦଳାଇଦେଲା ।

ପରୀକ୍ଷାଟି ପୂରା ସଫଳ ହୋଇଥିଲା ସତ କିନ୍ତୁ ଆମେରିକା ସରକାର ଏହି ପଦ୍ଧତିର ବହୁଳ ବ୍ୟବହାର ବିଷୟରେ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ନେବାପାଇଁ ବହୁତ ସମୟ ନେଇଥିଲେ । ହେଲେ ବ୍ୟବସାୟୀମାନେ ଆଗେଇ ଆସିଥିଲେ । ଅଳ୍ପ ଦିନ ମଧ୍ୟରେ ସାରାଦେଶରେ ତାରବାର୍ତ୍ତାର ଗୁଞ୍ଜନ ଶୁଣାଗଲା ।



ଧୀରେ ଧୀରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ଉଦ୍ଭାବକମାନେ ଅନୁଭବ କଲେ ଯେ ଯଦି କେହି ଏକରୁ ଅଧିକ ସଂବାଦ ଗୋଟିଏ ତାର ମାଧ୍ୟମରେ ପଠାଇ ପାରିବ ତେବେ ସେ ବହୁତ ଅର୍ଥ ଅର୍ଜନ କରିପାରିବ । ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଜଣେ ଯୁବକ ଥିଲେ । ତାଙ୍କ ନାଁ ଆଲେକ୍‌ଜାଣ୍ଡର ଗ୍ରାହାମ୍ ବେଲ୍ । ତାଙ୍କୁ ଆଉ ଏକ ବଡ଼ ଉଦ୍ଭାବନ କରିବାର ସୌଭାଗ୍ୟ ଜୁଟିଲା । ସେଇଟି ହେଉଛି ଟେଲିଫୋନ୍ । ବେଲ୍ ବଧିର ପିଲାମାନଙ୍କୁ ପାଠ ପଢ଼ାଉ ଥିବାରୁ ମଣିଷ କାନର ଗଠନ ଓ କାମ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଭଲଭାବରେ ପଢ଼ିଥିଲେ । ତାଙ୍କର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ଥିଲା କିପରି କଥାବାର୍ତ୍ତାକୁ ଦୃଶ୍ୟମାନ

କରିପାରିବେ ଯାହା ଫଳରେ ଏକ କମ୍ପନଶୀଳ କଣ୍ଠାକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ବଧିର ପିଲମାନେ ତାହା ପଢ଼ିପାରିବେ ।

ଗୋଟିଏ ପୋଖରୀରେ ଟେକାଟି ପକାଇଲେ ଯେପରି ଉପରେ ଛୋଟ ଛୋଟ ଢେଉସବୁ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ଚାରିଆଡ଼କୁ ଖେଳେଇ ହୋଇଯାଆନ୍ତି, ଠିକ୍ ସେହିପରି ଶବ୍ଦ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଖେଳେଇ ହୋଇଯାଉଥିବା ଚାପର ଢେଉ ସୃଷ୍ଟିକରେ । ଏହି ଚାପ-ଢେଉ ଗୁଡ଼ିକ ଯେତେବେଳେ ଆମ କାନରେ ଆଘାତ ଦେଇ ଏଥିରେ ଥିବା କର୍ଣ୍ଣ ପରଦାକୁ ଦୋହଲାଇ ଦିଅନ୍ତି ଆମେ ଶବ୍ଦ ଶୁଣିପାରୁ । ସେହିପରି ଆମେ ଟେଲିଫୋନ୍‌ରେ କଥା କହିବାବେଳେ, ଏଥିରୁ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ଚାପ-ତରଙ୍ଗ ଗୋଟେ ଲୁହା ଡାୟାଫ୍ରାମରେ କମ୍ପନ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଫଳରେ ଡାୟାଫ୍ରାମ୍‌ଟି ଶବ୍ଦତରଙ୍ଗ ସହିତ ତାଳ ରଖି କମ୍ପିତ ହୋଇଥାଏ ।

ଦିନେ ବେଲ୍ ତାଙ୍କର ସହକର୍ମୀ ଓ୍ୟାଟସନ୍‌ଙ୍କ ସହିତ ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ କାମ କରୁଥାଆନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କର କାମ ଥିଲା ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ପ୍ରବାହିତ ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ତାର ସାହାଯ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ଧାତୁର ପାତିଆରେ କମ୍ପନ ସୃଷ୍ଟି କରିବା । ହଠାତ୍ ପାତିଅଟି ଲାଗି ରହିଗଲା । ତେଣୁ ଓ୍ୟାଟ୍‌ସନ୍ ଏହାକୁ ଟାଣିଦେଲେ । ଫଳରେ ଯେଉଁ ଶବ୍ଦ ହେଲା ତାହା ଦୁଇ କୋଠରୀ ମଧ୍ୟରେ ଲାଗିଥିବା ତାର ଦେଇ ଅନ୍ୟ କୋଠରୀରେ କାର୍ଯ୍ୟରତ ବେଲଙ୍କ ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚିଲା । ସେ ସାଙ୍ଗେ ସାଙ୍ଗେ କ'ଣ ହେଲା ବୋଲି ଦେଖିବାକୁ ଦୌଡ଼ି ଆସିଲେ । ସେ ଯାହା ଦେଖିଲେ ସେଥିରେ ସ୍ତମ୍ଭୀଭୂତ ହୋଇଗଲେ । ଭଗବାନ୍ ମଣିଷକୁ ଆହୁରି ଗୋଟିଏ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ବସ୍ତୁ ଦେଖାଇଲେ ।


ଆଲେକ୍‌ଜାଣ୍ଡର୍ ଗ୍ରାହାମ୍‌ବେଲ୍

ଏହି ଉଭାବନକୁ ନିଖୁଣ ରୂପ ଦେବାପାଇଁ ବେଲ୍‌ଙ୍କୁ ଆହୁରି ଏକ ବର୍ଷ ଲାଗିଗଲା । ତାଙ୍କର ଯନ୍ତ୍ରରେ ଗୋଟିଏ କଥାକୁହା କ'ହାଳୀ ଥିଲା । ଏହାର ଫକୀର୍ଣ୍ଣ-ଭାଗରେ ଗୋଟିଏ ପତଳା ପାତିଆ ଖଞ୍ଜା ହୋଇଥାଏ । କେହି ଏଥିରେ କଥା କହିଲେ ତାର ଶବ୍ଦତରଙ୍ଗଦ୍ୱାରା ଏହି ପାତିଆରେ କମ୍ପନ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହି କମ୍ପନ



ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ଓ.ଆ କୁଣ୍ଡଳୀ ଦେଇ ପ୍ରବାହିତ ବିଦ୍ୟୁତସ୍ରୋତରେ କମ୍ପନ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଏହି କମ୍ପିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ ତାର ମାଧ୍ୟମରେ ଗତିକରି ଅନ୍ୟ ପଟେ ଶବ୍ଦ-ଗ୍ରହଣ ପାଇଁ ଥିବା ଯନ୍ତ୍ରରେ ଥିବା ଡାୟାଫ୍ରାମରେ ଅନୁରୂପ ସୃଷ୍ଟିକରେ । ଫଳରେ ଡାୟାଫ୍ରାମର କମ୍ପନଦ୍ୱାରା ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ତରଙ୍ଗ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ଓ ଏହି ତରଙ୍ଗ

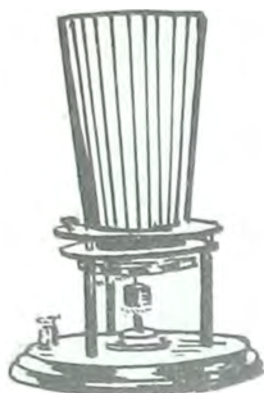
ଆରପଟେ କଥା କହୁଥିବା ଲୋକର ଶବ୍ଦଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ତରଙ୍ଗ ସଙ୍ଗେ ସମାନ । ତେଣୁ ଏହି ତରଙ୍ଗଦ୍ୱାରା ଶୁଣିବା ଲୋକର କାନରେ ଠିକ୍ କହୁଥିବା ଲୋକ ଶବ୍ଦ ଗୁଡ଼ିକୁ ସୃଷ୍ଟିକରେ । ଏଣୁ ଆମେ ବହୁ ଦୂରରେ ଥାଇ ମଧ୍ୟ କଥା ସବୁ ଶୁଣିପାରୁ ।

୧୮୭୬ରେ ଫିଲଡେଲଫିଆରେ ହୋଇଥିବା ପ୍ରଦର୍ଶନୀରେ ବେଲଙ୍କ ଉଦ୍ଭାବନ ପ୍ରଥମ ପୁରସ୍କାର ପାଇଥିଲା । ପରେ ଏହି ପଦ୍ଧତିର ଉନ୍ନତି କରାଯାଇ ବହୁଳ ବ୍ୟବହାର କରାଗଲା ।

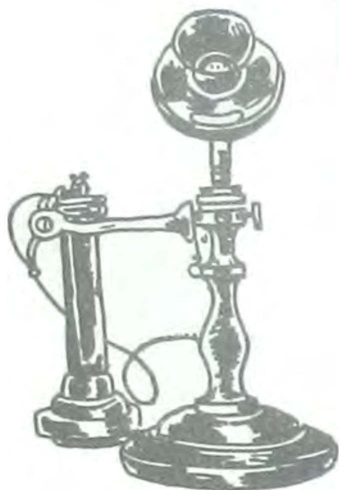
ମହାଦେଶ ଗୁଡ଼ିକର କୋଣେ କୋଣେ ଟେଲିଗ୍ରାଫ୍ ଓ ଟେଲିଫୋନ୍‌ର ବ୍ୟବହାର ଖେଳିଗଲା । କିନ୍ତୁ, ସାଗର, ମହାସାଗର ଡେଇଁ ସମ୍ବାଦ ପ୍ରେରଣ ସମ୍ଭବ ହେଲାନାହିଁ । ଏହା ଏକ ସମସ୍ୟାରୂପେ ଦେଖାଦେଲା । ଅନେକ ଚେଷ୍ଟା, ଅନେକ ବ୍ୟର୍ଥତା ପରେ ମଣିଷର ଉଦ୍ୟମ ସଫଳ ହେଲା ।

ଏହା ଏକ ସହଜ ବ୍ୟାପାର ନଥିଲା । ଏଥିପାଇଁ ସମୁଦ୍ରଶଯ୍ୟା ଉପରେ କେବଲ୍ (Cable) ବିଛାଇବାକୁ ପଡ଼ିଲା । ସାଗର ଗୁଡ଼ିକର ଗଭୀରତା ସ୍ଥାନେ ସ୍ଥାନେ ଏକାଧିକ କିଲୋମିଟର । ଏହିଥିରୁ ସାଗରଶଯ୍ୟାରେ କେବଲ୍ ବିଛାଇବା ଯେ କେତେ କଷ୍ଟକର ହୋଇଥିବ ତାହା ସହଜରେ ଅନୁମେୟ । ଯାହା ଜଣାଯାଏ ଭାରତରେ ପ୍ରଥମେ ପାଣି ତଳେ ସଂବାଦ ପ୍ରେରଣ ସଫଳତାର ସହିତ କରାଯାଇଥିଲା । ଇଷ୍ଟ-ଇଣ୍ଡିଆ କମ୍ପାନୀର ଟେଲିଗ୍ରାଫ୍ ଡାଇରେକ୍ଟର ଡ. ଓସନ୍‌ସି ୧୮୩୯ରେ ଏକ କେବଲ୍ ବାର୍ତ୍ତା ହୁଗୁଳୀ ନଦୀ ଆରପାଖକୁ ପଠାଇଥିଲେ । ଏଥିରେ ବ୍ୟବହୃତ କେବଲରେ ତାର ଉପରେ ରବରର ଆବରଣ ଥିଲା ଓ ଏହାକୁ ଏକ ବାଉଁଶନଳୀ ମଧ୍ୟଦେଇ ନିଆଯାଇଥିଲା ।

ଇଂଲଣ୍ଡ ଓ ଫ୍ରାନ୍‌ସକୁ ତାରବାର୍ତ୍ତାଦ୍ୱାରା ସଂଯୁକ୍ତ କରିବାପାଇଁ ଜନ୍ ଓ୍ୟାଟ୍‌କିନ୍‌ସ ବ୍ରେଟ ପ୍ରଥମେ ଚେଷ୍ଟା କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କର ଇଞ୍ଜିନିୟର ଭାଇ ମଧ୍ୟ ତାଙ୍କୁ ଏଥିରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥିଲେ । ଉପରୋକ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟ ଶେଷ କରିବା ପାଇଁ ସେମାନେ ଚୁକ୍ତିବଦ୍ଧ ହୋଇଥିଲେ ଓ ଚୁକ୍ତିର ଶେଷ ତାରିଖ ଥିଲା ସେପ୍‌ଟେମ୍ବର ୧, ୧୮୫୦ । କିନ୍ତୁ ସେମାନେ କେବଲ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିସାରିଲାବେଳକୁ ଆଉ ମାତ୍ର ତିନୋଟି











ଆରମ୍ଭରୁ ଆଜିଯାଏ ଟେଲିଫୋନ୍‌ର ବିବର୍ତ୍ତନ

ଦିନ ବାକି । ପୁଣି କେବଲ୍ ବିଛାଇବାକୁ ପଡ଼ିବ । ଯାହାହେଉ ସେମାନେ ଅକ୍ଳାନ୍ତ ପରିଶ୍ରମ କରି ଚୁକ୍ତି ଶେଷହେବା ପୂର୍ବରୁ କେବଲ୍ ବିଛାଇବା ଶେଷକରି ସଫଳତାର ସହିତ ସଂବାଦ ପ୍ରେରଣ କରିପାରିଥିଲେ ।

କିନ୍ତୁ କ'ଣ ହେଲା କେଜାଣି । ତା ପର ଦିନ ସକାଳୁ ଆଉ ସମ୍ବାଦ ପଠାଯାଇ ପାରିଲା ନାହିଁ । ଅନୁସନ୍ଧାନରୁ ଜଣାପଡିଲା ଯେ ଗୋଟିଏ ମାଛଧରା ଡଙ୍ଗାର ଲଙ୍ଗର୍ ଏହି କେବଲ୍ ସହିତ ଛନ୍ଦି ହୋଇଯିବାରୁ କେଉଟ ତାର ବନ୍ଧୁକୁ ଦେଖାଇବାପାଇଁ କେବଲର କିଛି ଅଂଶ କାଟି ନେଇ ଯାଇଛି ।

ଆଟ୍‌ଲାଣ୍ଟିକ୍ ଦେଇ କେବଲ୍ ବିଛାଇବା ଏକ ଦୁରୂହ ବ୍ୟାପାର । ଆମେରିକୀୟ ଓ ଇଂରେଜମାନେ ମିଳିତ ଭାବରେ ଏଥିପାଇଁ ଲାଗିପଡ଼ିଲେ । ଦୁଇ-ଦେଶର ନୌସେନା ମଧ୍ୟ ଏଥିରେ ସାହାଯ୍ୟ କଲେ । କେତେ ବାଧାବିଘ୍ନ ସତ୍ତ୍ୱେ କାମଟି ୧୮୬୬ରେ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ହେଲା । ଆୟାର୍‌ଲାଣ୍ଡର ଦକ୍ଷିଣ-ପଶ୍ଚିମ ପଟେ ଥିବା ଭାଲେନ୍‌ସିଆ ଉପସାଗରରୁ ନିଉଫାଉଣ୍ଡଲାଣ୍ଡ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କେବଲ୍ ବିଛା ହେଲା ତାପରେ କାନାଡ଼ାକୁ ମଧ୍ୟ ଏହା ବିସ୍ତାରିତ ହେଲା । ଏହିପରି ଆଟ୍‌ଲାଣ୍ଟିକ ପାରିହୋଇ ୟୁରୋପ ଓ ଆମେରିକା ପରସ୍ପର ସହିତ ସଂଯୁକ୍ତ ହେଲେ ।

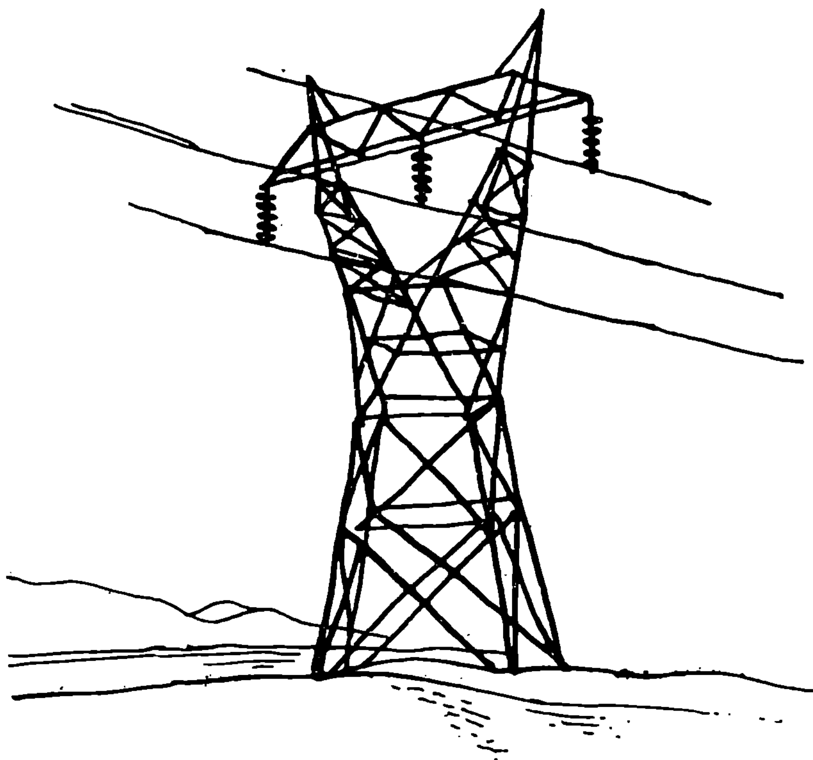
୧୮୬୬ ପରେ ଆହୁରି ଅନେକ ସମୁଦ୍ର ତଳେ କେବଲ୍ ବିଛାଗଲା । ୧୮୭୦ରେ ଭାରତ ଓ ବ୍ରିଟେନ୍ ମଧ୍ୟରେ ଯୋଗାଯୋଗ ସ୍ଥାପିତ ହେଲା । ତା ପୂର୍ବରୁ ଇଂଲଣ୍ଡରୁ ବମ୍ବେ ଗୋଟିଏ ଟେଲିଗ୍ରାମ ଆସିବାପାଇଁ ଗୋଟେ ସପ୍ତାହ ଲାଗୁଥିଲା । ସେତେବେଳେ ସମ୍ବାଦଗୁଡ଼ିକୁ ରିଲେ (Relay) ମାଧ୍ୟମରେ ଗୋଟିଏ ଜାଗାରୁ ଅନ୍ୟ ଜାଗାକୁ ପଠାଯାଉଥିଲା । ଫଳରେ ବହୁତ ଭୁଲ ହେଉଥିଲା । ଏପରିକି ଶେଷବେଳକୁ ପ୍ରକୃତ ସମ୍ବାଦଟି ମଧ୍ୟ ପଢ଼ିବା କଷ୍ଟକର ହେଉଥିଲା । ସମୁଦ୍ରତଳେ କେବଲ୍ ବିଛା-ହେବା ପରଠାରୁ ସମ୍ବାଦ ପ୍ରେରଣ କେବଳ କେତୋଟି ମିନିଟ୍‌ର କଥା ହୋଇ ଯାଇଛି ।

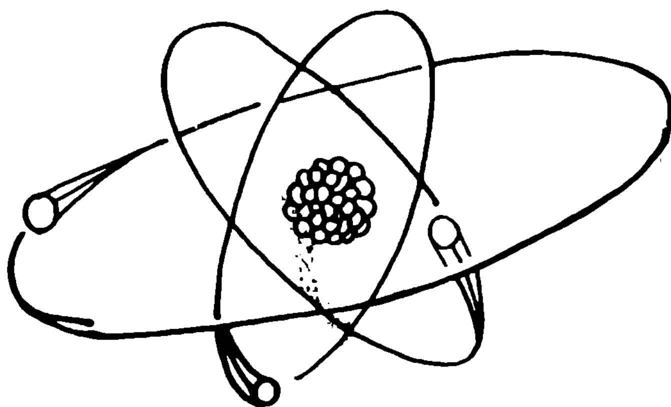
ସମୟକ୍ରମେ ନୂଆ ନୂଆ ଉଦ୍ଭାବନ ଆସିଲା । ଆମେ ତ ଦେଖିଲେ କିପରି ଟେଲିଫୋନ୍‌ଦ୍ୱାରା ଶହ ଶହ ମାଇଲ ଦୂରରୁ ମଧ୍ୟ କଥାବାର୍ତ୍ତା ସମ୍ଭବ ହେଉଛି । ତା'ପରେ ଆସିଲା ରେଡ଼ିଓ, ଟେଲିଭିଜନ୍ ।



ଆଜି ମଣିଷ ସାରା ଦୁନିଆର ଖବର ସକାଳ ଖବର କାଗଜରୁ ପଢ଼ି ଜାଣି ପାରୁଛି । ଦୁନିଆର ଦୂରତମ ସ୍ଥାନରୁ ମଧ୍ୟ ସମ୍ବାଦ ଆସି ପାରୁଛି ଓ ଗତାଗତି ଛପା ହୋଇ ଯାଉଛି ।

ଆମେ ଆଜି ଦୂର-ସଂବାଦ-ଯୋଗାଯୋଗ ବା ଟେଲିକମ୍ୟୁନିକେସନ୍ ବ୍ୟବସ୍ଥାର ଏକ ନୂତନ ଯୁଗର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ପହଞ୍ଚିଛୁ । ଯୋଗାଯୋଗ ଉପଗ୍ରହ ବା କମ୍ୟୁନିକେସନ୍ ସାଟେଲାଇଟ୍ ମାଧ୍ୟମରେ ଖୁବ୍ ଶୀଘ୍ର ବିଶ୍ୱଟେଲିଗ୍ରାଫ୍, ଟେଲିଫୋନ୍ ଓ ଟେଲିଭିଜନ୍ ସଂସ୍ଥା ସୃଷ୍ଟିହେବାକୁ ଯାଉଛି । ମଣିଷ ଜାତିର ଶ୍ରେଷ୍ଠ କୃତିତ୍ୱ ମଧ୍ୟରେ ଆଜିର ଦ୍ରୁତ ଯୋଗାଯୋଗ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଅନ୍ୟତମ ।

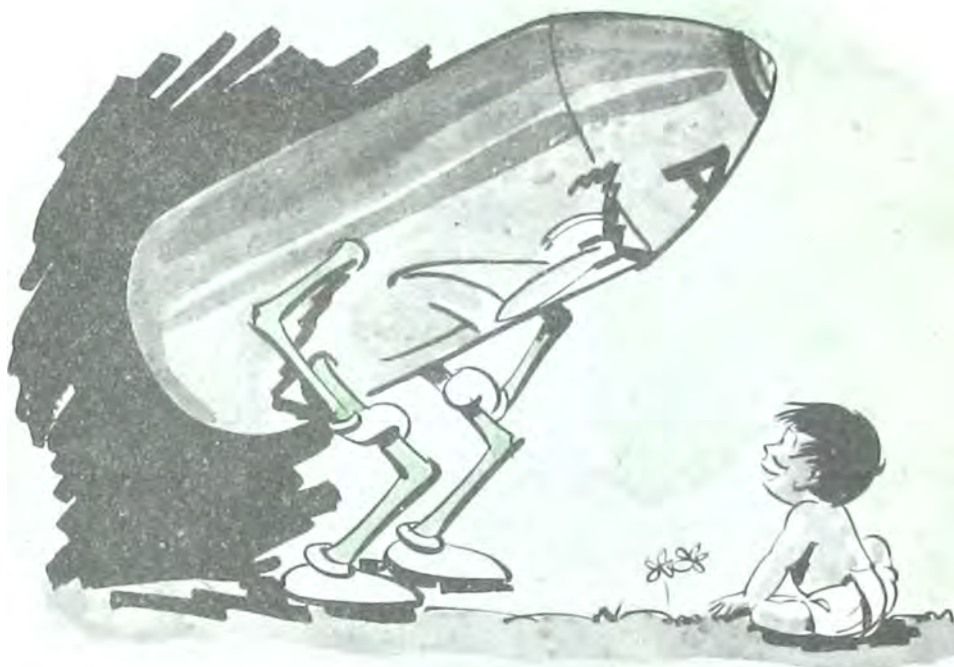




ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି

ଆମ୍ଭମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଅଧିକାଂଶ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିକୁ ଏକ ଧ୍ୱଂସାତ୍ମକ ଶକ୍ତି ବୋଲି ଭବିଥାଆନ୍ତି । ଏହାର ପ୍ରଧାନ କାରଣ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଦ୍ୱିତୀୟ ମହାସମର ସମୟରେ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିଲା । ଡିସେମ୍ବର ୨, ୧୯୪୨ । ଏହିଦିନ ଏନ୍‌ରିକୋ-ଫର୍ମିଙ୍କ ନେତୃତ୍ୱରେ ପରିଚାଳିତ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ଖ୍ୟାତିସମ୍ପନ୍ନ ଏକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଦଳ ଚିକାଗୋ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ପ୍ରଥମ ଥର ପାଇଁ ସଫଳତାର ସହିତ ପରମାଣୁ ଶୃଙ୍ଖଳ ପ୍ରକ୍ରିୟା (Nuclear chain reaction) ସମ୍ଭବ କରି ପାରିଥିଲେ । ବିଜ୍ଞାନ

ବିଷୟରେ ଏହା ଏକ ଘୋର ଦୁଃଖର ବିଷୟ ଯେ ଯାହା ମାନବର ପରମ କଲ୍ୟାଣକାରୀ ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ, ସେ ପୁଣି ମାନବସମାଜକୁ ଅକଥନୀୟ ଦୁଃଖ ଓ ଧ୍ୱଂସ ପଥରେ ମଧ୍ୟ ଟାଣି ନେଇପାରେ ।



ପରମାଣୁ ବୋମା ପ୍ରଥମ ଥର ପାଇଁ ୧୯୪୫ ଅଗଷ୍ଟ ୬ ତାରିଖ ଦିନ ଜାପାନର ହିରୋସିମା ସହର ଉପରେ ପକାଯାଇଥିଲା । ତାର ତିନି ଦିନ ପରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ବମ୍ ପଡ଼ିଥିଲା ଶିଳ୍ପସମୃଦ୍ଧ ସହର ନାଗାସାକି ଉପରେ । ଦୁଇଟିଯାକ ବମ୍ ଭୂମିଠାରୁ ଛଅ ଶହ ମିଟର ଉପରେ ବିସ୍ଫୋରଣ ଘଟିଥିଲା । ଏହି ଦୁଇ ବିସ୍ଫୋରଣ ଫଳରେ ଅତି ଭୟାନକ ଧ୍ୱଂସଲୀଳା ସଂଘଠିତ ହୋଇଥିଲା । ଦୁଇଟିଯାକ ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟ-

ପୂର୍ଣ୍ଣ ନଗର ପ୍ରାୟତଃ ଧୂଳିରେ ମିଶିଗଲା । ଘର ସବୁ ପାଉଁଶରେ ପରିଣତ ହେଲା । ନରନାରୀ ଓ ପିଲାମାନେ ମଲେ ବା ବିକଳାଙ୍ଗ ହେଲେ । ହିସାବ ଅନୁଯାୟୀ ଲକ୍ଷେରୁ ବେଶୀ ଲୋକଙ୍କର ପ୍ରାଣହାନି ହୋଇଥିଲା ଓ ପଚସ୍ତରୀ ହଜାରରୁ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ଲୋକଙ୍କର ପତା ମିଳିଲାନାହିଁ ବା ବିକଳାଙ୍ଗ ହେଲେ ।

ତେଣୁ ସ୍ୱତଃ ମନକୁ ପ୍ରଶ୍ନ ଆସେ ଏହି ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିଟି କ'ଣ ? ଏହାକୁ ବୁଝିବାକୁ ହେଲେ ଆମକୁ ପ୍ରଥମେ ବସ୍ତୁ, ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ, ଅଣୁ, ପରମାଣୁ ଗୁଡ଼ିକ ବିଷୟରେ ଧାରଣା ଆଣିବା ଦରକାର ।

ଯାହାକୁ ନେଇ ଚନ୍ଦ୍ର, ସୂର୍ଯ୍ୟ, ଗ୍ରହ, ନକ୍ଷତ୍ର ଇତ୍ୟାଦି ଗଠିତ ଆମେ ତାକୁ



ବସ୍ତୁ ବୋଲି କହୁ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ବସ୍ତୁ କେତୋଟି ଉପାଦାନର ସମାହାରରେ ଗଠିତ । ଏହି ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକୁ ଭଙ୍ଗି ଆଉ କୌଣସି ସୂକ୍ଷ୍ମତର ଅଲଗା ଉପାଦାନ ସୃଷ୍ଟି କରଯାଇ ପାରିବ ନାହିଁ । ତେଣୁ ଏହି ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକୁ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ କୁହାଯାଏ । ସୃଷ୍ଟିରେ ଏପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମିଳିଥିବା ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥର ସଂଖ୍ୟା ୯୨ । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ଆହୁରି ୧୨ଟି ଖଣ୍ଡେ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଛନ୍ତି । ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଉଦ୍‌ଜାନ ସବୁଠାରୁ ହାଲୁକା ଓ ୟୁରେନିୟମ ସବୁଠାରୁ ଭରୀ । ଏହି ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଅଧିକାଂଶ ଘନ

ଅବସ୍ଥାରେ ଥାଆନ୍ତି । ଯଥା ଲୁହା, ସିଲ୍‌ଭର, ତମ୍ବା, ସୀସା ଇତ୍ୟାଦ । ଆଉ ପୁଣ ବ୍ରୋମିନ୍, ପାରଦ ପରି କେତେ ତରଳ ଅବସ୍ଥାରେ ଓ କ୍ଲୋରିନ୍ ଅମ୍ଳଯାନ ପ୍ରଭୃତି ଗ୍ୟାସୀୟ ଅବସ୍ଥାରେ ମିଳି ଥାନ୍ତି । ମୌଳିକ ବସ୍ତୁ କେତୋଟିର ସମ୍ମିଶ୍ରଣରେ ଯଦି ଏକ ନୂଆ ବସ୍ତୁର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ତେବେ ତାକୁ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ କୁହାଯାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଆମ ପୃଥିବୀର ଗ୍ୱରି ଭଗରୁ ତିନି ଭଗରେ ଥିବା ଜଳ ହେଉଛି ଉଦ୍‌ଜାନ ଓ ଅମ୍ଳଜାନ ଗ୍ୟାସ ଦୁଇଟିକୁ ନେଇ ଗଠିତ ଏକ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ । ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ଗଠନ ପାଇଁ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁ ଗୁଡ଼ିକ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅନୁପାତରେ ହିଁ ମିଶିଥାନ୍ତି । ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥର ଗୁଣାବଳୀ, ଏହାର ଉପାଦାନଭବେ ମିଶିଥିବା ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ଗୁଣାବଳୀଠାରୁ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ପୃଥକ୍ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଆମେ ସମସ୍ତେ ଜାଣୁ ପାଣି ନିଆଁ ଲିଭଇବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । କିନ୍ତୁ ଉଦ୍‌ଜାନ ନିଜେ ଜଳେ ଓ ଅମ୍ଳଜାନ ଜଳାଇବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ।

ଆମେ ଯଦି ଚକ୍ ଖଣ୍ଡେକୁ ନେଇ ଟିକିଟିକି କରିବସୁ ତେବେ ଦେଖାଯିବ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଖଣ୍ଡର ଗୁଣ ଅବିଭକ୍ତ ଚକ୍‌ର ଗୁଣ ଯାହା ଠିକ୍ ତାହା ହିଁ ରହୁଛି । କିନ୍ତୁ ଏପରି ଭଙ୍ଗି ଭଙ୍ଗି ଗଲେ ଏକ ସମୟ ଆସିବ ଯେତେବେଳେ ଚକ୍‌ର ଭଗ୍ନାଂଶକୁ ଆଉ ଭଙ୍ଗିହେବ ନାହିଁ । ଏହି କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ଅଂଶକୁ ଚକ୍‌ର ଅଣୁ କୁହାଯାଏ । ଗ୍ରୀକ୍ ଭଷାରେ 'ମଲିକ୍ୟୁଲ୍'ର ଅର୍ଥ କମ୍ ବସ୍ତୁତ୍ୱବିଶିଷ୍ଟ ପଦାର୍ଥ ।

ଚକ୍‌ର ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ତିନୋଟି ମୌଳିକ ବସ୍ତୁର ସମାହାର । ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଲେ କାଲସିୟମ୍, ଅମ୍ଳଜାନ ଓ ଅଙ୍ଗାର । ଚକ୍‌ର ଅଣୁକୁ ଏହି ତିନି ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥର ପରମାଣୁରେ ବିଭକ୍ତ କରଯିବା ପରେ ଚକର ମୂଳ ଗୁଣ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯିବ ।

ସେହିପରି ଜଳର ଅଣୁ ଦୁଇଟି ଉଦଜାନ ପରମାଣୁ ଓ ଗୋଟିଏ ଅମ୍ଳଜାନ ପରମାଣୁ ନେଇ ଗଠିତ । ପରମାଣୁର କ୍ଷୁଦ୍ରତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଧାରଣା ଆଣିବା ପାଇଁ କୁହାଯାଇପାରେ ଯେ ଗୋଟିଏ ବର୍ଷାଟୋପାରେ ଯେତୋଟି ଜଳର ଅଣୁ ରହିଛି ତାହା ପ୍ରାୟ ଭୂମଧ୍ୟସାଗରରେ ଥିବା ଜଳବିନ୍ଦୁର ସଂଖ୍ୟା ସହ ସମାନ । ତେଣୁ ଆମେ ଦେଖିଲେ, ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପଦାର୍ଥର ଗୁଣ ରକ୍ଷା କରିଥିବା କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ଅଂଶକୁ ଅଣୁ କୁହାଯାଏ ।



କିନ୍ତୁ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହି କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ଅଂଶକୁ ପରମାଣୁ କୁହାଯାଏ । ଖଣ୍ଡେ ଲୁହାକୁ କାଟି କାଟି ଯେଉଁ କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ଅଂଶ ଲୁହାର ଗୁଣକୁ ବଜାୟ ରଖିଥିବ ତାକୁ ଲୁହାର ପରମାଣୁ କୁହାଯାଏ । ଗ୍ରୀକ୍ ଭାଷାରେ ଆଟମ ଶବ୍ଦର ଅର୍ଥ ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁର-କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ଭଗ୍ନାଂଶ ।

ବହୁ ପୁରାତନ ସମୟରେ ଗ୍ରୀକ୍ ଦାର୍ଶନିକମାନେ ବିଶ୍ୱାସ କରୁଥିଲେ ଯେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବସ୍ତୁକୁ ଚୂରି ସୀମାହୀନ ଭାବରେ ଛୋଟ ଛୋଟ ଖଣ୍ଡରେ ବିଭକ୍ତ କରଯାଇ-ପାରିବ । କିନ୍ତୁ ଆଉ କେତେକଙ୍କ ମତ ଥିଲା ଯେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆକାରଠାରୁ ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁକୁ ଆଉ କ୍ଷୁଦ୍ରତର କରଯାଇ ପାରିବ ନାହିଁ । ଏହି ଲୋକମାନେ ହିଁ ପ୍ରଥମେ ପରମାଣୁର ଧାରଣା ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲେ ।

ପରମାଣୁର ଭିତର ପ୍ରାୟତଃ ଖାଲି । ଏହା ପ୍ରଧାନତଃ ତିନୋଟି କଣିକା ନେଇ ଗଠିତ, ଯଥା—ପ୍ରୋଟନ, ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଓ ନିୟୁଟ୍ରନ୍ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରମାଣୁର ମଧ୍ୟଭାଗରେ ନିଉକ୍ଲିୟସ୍ ଥାଏ । ଏହି ନିଉକ୍ଲିୟସ ପରମାଣୁର ପ୍ରାୟ ସବୁ ଓଜନ ବହନ କରିଥାଏ । ଠିକ୍ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ଗ୍ରହସବୁ ବୁଲିଲାପରି ଏହି ନିଉକ୍ଲିୟସ୍ ଚାରିପଟେ ଅତିଛୋଟ ଓ ହାଲୁକା ଇଲେକଟ୍ରନ୍ ସବୁ ଅତି କ୍ଷିପ୍ରଗତିରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କକ୍ଷ ଦେଇ ଘୂରୁଥାଆନ୍ତି । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନରେ ଅତି ଅଳ୍ପ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ବା ନେଗେଟିଭ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ଚାର୍ଜ ରହିଥାଏ ।

ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିୟସ୍ଟି, ପରସ୍ପର ଘନିଷ୍ଠଭାବେ ସଂଲଗ୍ନ ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ନିୟୁଟ୍ରନ୍ ନାମକ କଣିକା ଦ୍ୱୟରେ ଗଠିତ । ପ୍ରୋଟନ୍‌ର ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଚାର୍ଜ ଅଛି ଓ ଏହାର ପରିମାଣ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ରେ ଥିବା ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଚାର୍ଜ ସହିତ ସମାନ । ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଓ ପ୍ରୋଟନ୍‌ର ସଂଖ୍ୟା ସମାନ । ଫଳରେ ପରମାଣୁରେ ଚାର୍ଜ ଶୂନ ବା ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଚାର୍ଜ ନଥାଏ ।

ନିୟୁଟ୍ରନ୍‌ର ମଧ୍ୟ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚାର୍ଜ ନଥାଏ । ଏହାର ଓଜନ ପ୍ରୋଟନ୍‌ର ଓଜନ ସହିତ ସମାନ ।

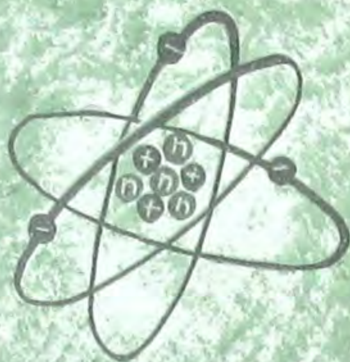


ନିଉକ୍ଲିୟସ୍ ଚାରିପଟେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ଘୂରିବା ଅନେକାଂଶରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ
ପୃଥିବୀ ଘୂରିଲା ପରି

ଗୋଟିଏ ମୌଳିକ ବସ୍ତୁର ଗୁଣାବଳୀ ଏହାର ପରମାଣୁରେ ଥିବା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ବା ପ୍ରୋଟନ୍‌ର ସଂଖ୍ୟା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ନିୟୁଟ୍ରନ୍ କେବଳ ଏହାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବଢ଼ାଇଥାଏ ମାତ୍ର । ଉଦ୍‌ଜାନର ପରମାଣୁରେ କେବଳ ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ୍ ଥାଏ ।



ଲିଥିୟମ୍ ନିଉକ୍ଲିୟସ୍

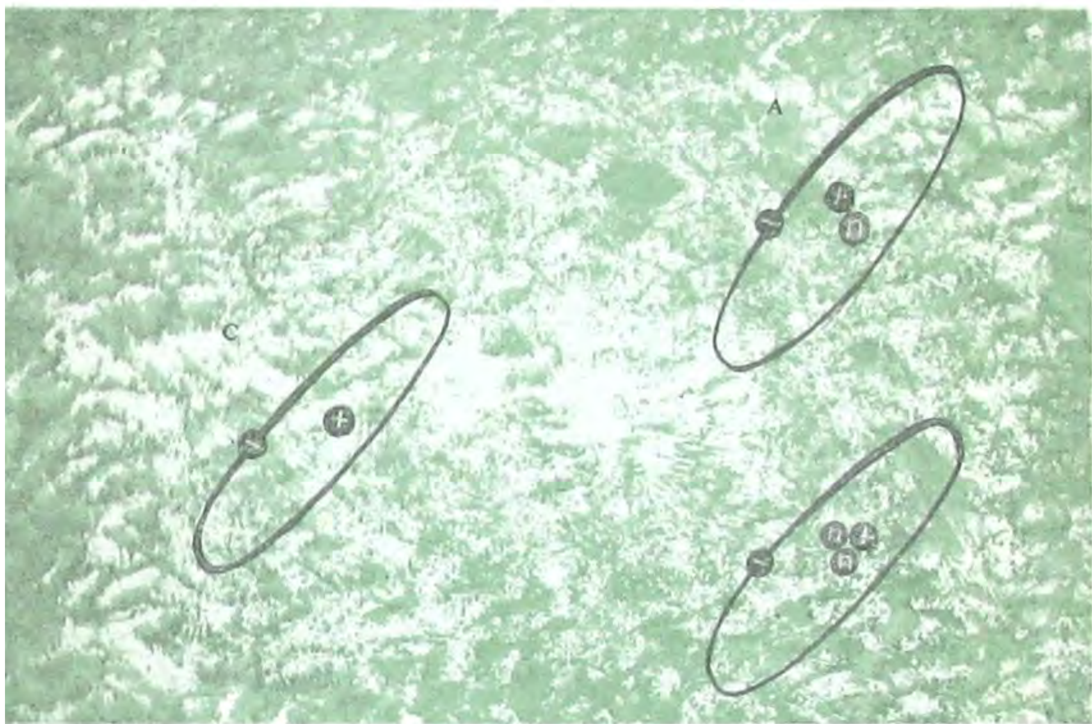


ହିଲିୟମ୍ ନିଉକ୍ଲୟସ୍

ହିଲିୟମ୍ ପରମାଣୁ ଦୁଇଟି ଓ ଲିଥିୟମ୍ ପରମାଣୁ ତିନୋଟି ପ୍ରୋଟନ୍ ନେଇ ଗଠିତ ।

କେତେକ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସେମାନଙ୍କ ନିଉକ୍ଲିୟସ୍‌ରେ କେବଳ ନିୟୁଟ୍ରନ ସଂଖ୍ୟାରେ ତଫାତ୍ ଥାଏ । ଫଳରେ ସେଗୁଡ଼ିକଙ୍କର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ।

ଏଗୁଡ଼ିକୁ ସେହି ମୌଳିକ ବସ୍ତୁର ଆଇସୋଟୋପ୍ କୁହାଯାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ମୌଳିକ ଉଦଜାନର ପରମାଣୁ ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ୍ ନେଇ ଗଠିତ । ସେଥିରେ ନିୟୁଟ୍ରନ୍ ନଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଆଉ ଏକ ପ୍ରକାର ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁ ଅଛି ଯେଉଁଥିରେ



A ଡଇଟେରିଅମ୍ ପରମାଣୁ B. ଟ୍ରିଟିଅମ୍ ପରମାଣୁ C. ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପରମାଣୁ

ଗୋଟାଏ ଲେଖାଏଁ ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ନିୟୁଟ୍ରନ୍ ଅଛନ୍ତି । ଏହା ଅବଶ୍ୟ ଖୁବ୍ ବିରଳ । ଏହି ଉଦ୍‌ଜାନର ନାମ ଡିଇଟେରିଅମ୍ । ତୃତୀୟ ପ୍ରକାରର ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁରେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ଦୁଇଟି ନିୟୁଟ୍ରନ୍ ରହିଥାଏ । ଏହାର ନାମ ଟ୍ରିଟିଅମ୍, ଏହାକୁ କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ତିଆରି କରଯାଇଛି । ଏହି ତିନୋଟି ହେଲେ ଉଦ୍‌ଜାନର ଆଇସୋଟୋପ୍ ।

ଯେତେବେଳେ ସଠିକ୍‌ଭାବେ ଜଣାଗଲା ଯେ ପରମାଣୁ କେତେକ କଣିକାନେଇ ଗଠିତ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପରମାଣୁକୁ ଭାଙ୍ଗିବା ପାଇଁ ଚିନ୍ତାକଲେ । ସେମାନେ ଦେଖିଲେ ପରମାଣୁ ଭିତରେ ନିୟୁକ୍ଲିୟସ୍‌ଠାରୁ ଦୂରରେ ଘୂରୁଥିବା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଗୁଡ଼ିକୁ ସହଜରେ ପରମାଣୁ ଦେହରୁ ଅଲଗା କରିହେବ । ଆମେ ଜାଣିଛେ ଯେ ଖଣ୍ଡେ ରେଶମ୍ କନାକୁ କାଚଦଣ୍ଡରେ ଘଷିଲେ କେତେକ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ କାଚର ପରମାଣୁରୁ ଅଲଗାହୋଇ କନାର ପରମାଣୁ ସହିତ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଯାଆନ୍ତି । ଫଳତଃ କନାଟି ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଗ୍ରାର୍ଜ-ପାଏ । କେତୋଟି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ବାହାରି ଆସିବା କାରଣରୁ କାଚଦଣ୍ଡଟି ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଗ୍ରାର୍ଜ ଲାଭକରେ ।

କିନ୍ତୁ ନିଉକ୍ଲିୟସ୍‌କୁ ଭାଙ୍ଗିବା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ପକ୍ଷରେ କଷ୍ଟକର ହୋଇ-ପଡ଼ିଲା । ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ନିୟୁଟ୍ରନ୍ ପରସ୍ପର ସହ ଏତେ ଘନିଷ୍ଠଭାବରେ ଆବଦ୍ଧ ଯେ କୌଣସି ଉପାୟରେ ସେମାନଙ୍କୁ ପୃଥକ୍ କରିବା ସମ୍ଭବପର ଦେଖାଗଲା ନାହିଁ ।

ଏହି ସମୟରେ ମେରୀକ୍ୟୁରୀ ଓ ପିଅର କ୍ୟୁରୀ ରେଡ଼ିୟମ୍ ନାମକ ଏକ ନୂଆ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ ଆବିଷ୍କାର କରିଥାଆନ୍ତି । ଏହି ଆବିଷ୍କାର ଏକ ନୂଆ ଜାତୀୟ କେତେକ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥକୁ ଆଲୋକକୁ ଆଣିଥିଲା । ଏହି ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ ଗୁଡ଼ିକର ଗୋଟିଏ ସାଧାରଣ ଗୁଣ ହେଉଛି ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା । ଗୋଟିଏ ପଦାର୍ଥ ଯଦି କେତେକ ତରଙ୍ଗ ବା କଣିକା ବିକୀରଣ କରି ନିଜେ ଭାଙ୍ଗି ହୋଇଯାଏ ତେବେ ତାକୁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ କୁହାଯାଏ । ଏହି ନୂଆ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ ଗୁଡ଼ିକର ଓଜନ ମଧ୍ୟ ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥଠାରୁ ବେଶୀ । ବିଶ୍ୱାସ କରଯାଏ ଯେ ଏହି ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ଅତ୍ୟଧିକ ଓଜନ ଏମାନଙ୍କ ସ୍ୱ-ବିଭକ୍ତୀକରଣର ଏକ କାରଣ । ପ୍ରକୃତିରେ ମିଳୁଥିବା ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ ଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ସବୁଠାରୁ ଓଜନଦାର ମୌଳିକ ବସ୍ତୁ ୟୁରେନିୟମ ଏହି ଶ୍ରେଣୀର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ।

ରେଡ଼ିୟମ୍ ସ୍ୱ-ବିଭକ୍ତୀକରଣ ସମୟରେ ଦୁଇ ପ୍ରକାର କଣିକା ଓ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ରଶ୍ମି ବିକୀରଣ କରେ । କଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ 'ଆଲ୍‌ଫା' ଓ 'ବିଟା' କଣିକା ବୋଲି

ନାଁ ଦିଆଯାଇଥିଲା । ଦେଖାଗଲା ବିଟା କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଓ ଆଲ୍‌ଫା କଣିକା ଦୁଇଟି ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ଦୁଇଟି ନିୟୁଟ୍ରନ୍ ନେଇ ଗଠିତ । ହିଲିୟମ ନିଉକ୍ଲିୟସ୍ ରଶ୍ମିକୁ ଗାମାରଶ୍ମି କୁହାଯାଏ । ଏହି ଗାମାରଶ୍ମି ଅତ୍ୟନ୍ତ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ।

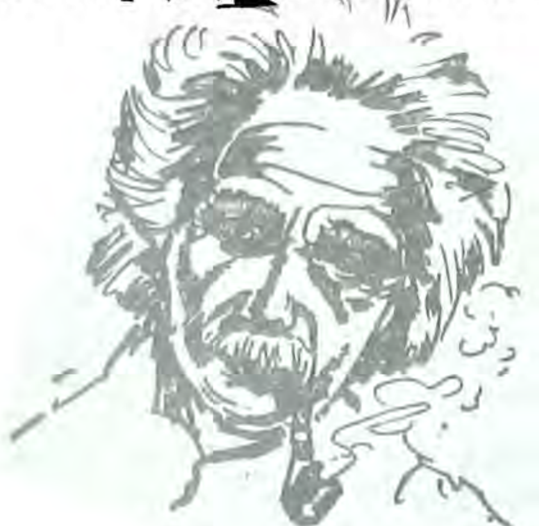
ରେଡ଼ିୟମ୍‌ରୁ ବିଚ୍ଛୁରିତ କଣିକାସବୁ ଖୁବ୍ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ବେଗରେ ଗତିକରିଥାନ୍ତି । ତେଣୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଭାବିଲେ ଯେ ଏହି କଣିକା ଗୁଡ଼ିକଦ୍ୱାରା ପରମାଣୁର ନିୟୁକ୍ଲିୟସ୍‌କୁ ଭାଙ୍ଗି ଅଲଗା ଅଲଗା କରଯାଇ ପାରେ । 'ବିଟା' କଣିକା ଗୁଡ଼ିକ ଖୁବ୍ ହାଲୁକା ହୋଇଥିବାରୁ ଏହି କାମରେ ଲାଗିପାରିବେ ନାହିଁ । ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ଆଲ୍‌ଫା କଣିକା ଖୁବ୍ ଓଜନିଆ ହେଲେ ବି ଗୋଟେ ଅସୁବିଧା ଥିଲା । ଅସୁବିଧାଟି ନିମ୍ନ ପ୍ରକାରର । ଆଲ୍‌ଫା କଣିକା ଗୁଡ଼ିକ ଯୁକ୍ତାମ୍ରକ ଚାର୍ଜବିଶିଷ୍ଟ । ପରମାଣୁର ନ୍ୟୁକ୍ଲିୟସ୍ ମଧ୍ୟ ଯୁକ୍ତାମ୍ରକ ଚାର୍ଜବିଶିଷ୍ଟ । ସ୍ଥିର-ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଏକ ନିୟମ ଯେ ସମଚାର୍ଜ ପରସ୍ପରକୁ ବିକର୍ଷଣ କରନ୍ତି । ତେଣୁ ଆଲ୍‌ଫା କଣିକା ଓ ନିଉକ୍ଲିୟସ୍ ପରସ୍ପରକୁ ବିକର୍ଷଣ କରିବେ । କିନ୍ତୁ କେତେକ ଭାବିଲେ ଯେ ଆଲ୍‌ଫା କଣିକା ଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ବେଗରେ ନିୟୁକ୍ଲିୟସ୍ ନିକଟକୁ ଆସୁଥିବାରୁ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ସହଜରେ ଠେଲି ଦିଆଯାଇ ପାରିବ ନାହିଁ । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଅଳ୍ପାଂଶରେ କୃତକାର୍ଯ୍ୟ ହେଲେ ; ନିୟୁକ୍ଲିୟସ୍‌ର ଖୁବ୍ ଛୋଟ ଅଂଶକୁ ଭାଙ୍ଗି ଅଲଗା କରିହେଲା ।

ଏହି ସମୟକୁ ଚାଡ଼ଉଇକ ନିୟୁଟ୍ରନ ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ପୂର୍ବରୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ନିୟୁଟ୍ରନ୍‌ର ସ୍ଥିତି ବିଷୟରେ ଅଜ୍ଞଥିଲେ । ନିୟୁଟ୍ରନ୍‌ର କୌଣସି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚାର୍ଜ ନଥିବାରୁ ଏହାକୁ ନିୟୁକ୍ଲିୟସ ଭାଙ୍ଗିବାପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରଯାଇପାରିବ ବୋଲି ସମସ୍ତେ ଭାବିଲେ । ଏନ୍‌ରିକୋ ଫର୍ମି ନାମକ ଜଣେ ଇଟାଲୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ ଗୁଡ଼ିକର ନିୟୁକ୍ଲିୟସ୍ ଗୁଡ଼ିକୁ ଥରେ ଖୁବ୍ ବେଗଗାମୀ ଓ ଥରେ ଖୁବ୍ ଧୀର ବେଗରେ ଗତିକରୁଥିବା ନିୟୁଟ୍ରନ୍ ଦ୍ୱାରା ଆଘାତକଲେ । ସେ ମଧ୍ୟ କେତେକାଂଶରେ ସଫଳ ହୋଇଥିଲେ । ତାପରେ ଦ୍ୱିତୀୟ ମହାଯୁଦ୍ଧର ଆରମ୍ଭ ହେଲା । ଫଳରେ ଫର୍ମି ଆମେରିକା ଚାଲିଯିବା ପାଇଁ ବାଧ୍ୟ ହୋଇଥିଲେ ।

ଏହି ସମୟରେ କେତେକ ଜର୍ମାନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏକ ଅଦ୍ଭୁତ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ସେମାନେ ଦେଖିଲେ ଯେ ୟୁରେନିୟମ୍ ନିୟୁକ୍ଲିୟସ୍‌କୁ ନିୟୁଟ୍ରନ୍‌ଦ୍ୱାରା

ଆଘାତ ଦେଲେ ନିୟୁକ୍ଲିୟସ୍‌ଟି ଦୁଇ ସମାନ ଅଂଶରେ ବିଭକ୍ତ ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ଶକ୍ତି ବିକୀରଣ କରୁଛି ।

ୟୁରାନିୟମ୍ ପ୍ରକୃତିରେ ଦୁଇଟି ଆଇସୋଟୋପ୍ ଭାବରେ ମିଳିଥାଏ, ଯଥା– ୟୁ-୨୩୮ ଓ ୟୁ-୨୩୫ । ଏହି ଦୁଇଟି ମିଶିକରି ଥାଆନ୍ତି । ପ୍ରକୃତିସ୍ଥ ମିଳୁଥିବା ୟୁରାନିୟମରେ ୟୁ-୨୩୫ର ଭାଗ ଏକ ଶତାଂଶରୁ ମଧ୍ୟ କମ୍ । ଧୀରଗାମୀ ନିୟୁଟ୍ରନ୍ ଦ୍ୱାରା ୟୁରାନିୟମର ନିଉକ୍ଲିୟସ୍‌କୁ ଆଘାତ କଲେ ଏହି ୟୁ-୨୩୫ ଅଲଗା ହୋଇଯାଏ ।



ଆଲ୍‌ବର୍ଟ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍

ଏହି ବିଭାଜୀକରଣ ସମୟରେ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ଶକ୍ତି ନିର୍ଗତ ହୁଏ ଓ କେତେକ ନିୟୁଟ୍ରନ୍ ମୁକ୍ତ ହୋଇଯାଆନ୍ତି । ଆଶା କରାଗଲା ଯେ ଏହି ନିୟୁଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ପୁଣି ୟୁ-୨-୩୫ ନିୟୁକ୍ଲିୟସ୍‌କୁ ଆଘାତ କରି ଭାଙ୍ଗିଦିଆଯାଇ ପାରିବ । ଏହିପରି ଯଦି ବାରମ୍ବାର କରାଯାଇ ପାରେ ତେବେ ତାକୁ ଚେନ୍ ରିଆକ୍‌ସନ ବା ଶୃଙ୍ଖଳା ପ୍ରକ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ । ପରମାଣୁ ବୋମା ବିସ୍ଫୋରଣରେ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ସଂଘଟିତ ହୋଇଥାଏ ।

କିନ୍ତୁ ୟୁ-୨୩୮ର ଗୁଣାବଳୀ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଭିନ୍ନ । ଏହାର ନିୟୁକ୍ଲିୟସ୍‌କୁ ନିୟୁଟ୍ରନ୍‌ଦ୍ୱାରା ଆଘାତ କଲେ ଏହା ନିୟୁଟ୍ରନକୁ ଅବଶୋଷଣ କରିନିଏ । ଫଳରେ ଶୃଙ୍ଖଳ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସଂଘଟିତ ହୁଏ ନାହିଁ ।

ବିଖ୍ୟାତ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ ଆମେରିକାରେ ଥିବାବେଳେ ତାଙ୍କୁ ଏହି ସବୁ ଘଟଣା ଜଣାଇ ଦିଆଗଲା । ସେ ଦେଖିଲେ ଏହି ଆବିଷ୍କାରଦ୍ୱାରା ମାରାତ୍ମକ ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରି ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିବ । ଏହା ସେ ଆମେରିକାର ରାଷ୍ଟ୍ରପତିଙ୍କୁ ମଧ୍ୟ ଜଣାଇଲେ । ରାଷ୍ଟ୍ରପତି ଏହି ବୋମା ତିଆରି କାମ ଆରମ୍ଭ କରିବାକୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେଲେ ।

ତଥାପି ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରି ବାଟରେ ଦୁଇଟି ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ରହିଲା । ପ୍ରଥମଟି ହେଉଛି ଶୃଙ୍ଖଳ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସଂଘଟନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ଥିର ନିଶ୍ଚିତ ହେବ । ଦ୍ୱିତୀୟଟି ହେଲା ବୋମା ତିଆରି ପାଇଁ ପ୍ରାକୃତିକ ୟୁରାନିୟମ୍‌ରୁ ଯଥେଷ୍ଟ ପରିମାଣର ୟୁ-୨୩୫ ଅଲଗା କରିବା ।

ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରି କାମ ଆରମ୍ଭ ହେଲା ୧୯୪୦ରୁ । ଶୃଙ୍ଖଳ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ପରୀକ୍ଷାପାଇଁ ଦଳେ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କୁ ନିଯୁକ୍ତ କରାଗଲା । ଏଥିରେ ମୁଖ୍ୟ ହେଲେ ଏନ୍‌ରିକୋ ଫର୍ମି । ଏହି ପରୀକ୍ଷାଟି ୧୯୪୨, ଡିସେମ୍ବର ୨ ତାରିଖରେ ସଫଳତାର ସହିତ ଶେଷ ହେଲା ।

ନୂତନ ଆବିଷ୍କାର ଫଳରେ ସାଧାରଣତଃ ଯାହାହୁଏ, ଏଠି ମଧ୍ୟ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ଆବିଷ୍କାର କେବଳ ପରମାଣୁ ବୋମା ତିଆରିରେ ଆବଦ୍ଧ ରହିଲା ନାହିଁ । ଏହାଠାରୁ ଆହୁରି ଭୟଙ୍କର ବୋମା ତିଆରି ହେଲା । ଉଦ୍‌ଜାନ ବୋମା ପରମାଣୁ ବୋମାଠାରୁ ଏକ ହଜାରଗୁଣ ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ । ଏହା ଏକ ଓଜନିଆ ନିୟୁକ୍ଲିୟସ୍‌ର ବିଭଜନ ପରିବର୍ତ୍ତେ ହାଲୁକା ପରମାଣୁର କେତୋଟି ନିୟୁକ୍ଲିୟସ୍‌ର ସଂଯୋଜନଦ୍ୱାରା ଏକ ଓଜନିଆ ପରମାଣୁର ଗଠନ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ନେଇ ଗଠିତ । ଏହାଠାରୁ କୋବାଲ୍‌ଟ୍ ବମ୍ ଆହୁରି ଭୟଙ୍କର । ଏସବୁଗୁଡ଼ିକୁ ନିୟୁକ୍ଲିୟର୍ ବମ୍ କୁହାଯାଏ, କାରଣ ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପରମାଣୁର ନିୟୁକ୍ଲିୟସ୍‌ର ସଞ୍ଚିତ ଶକ୍ତି ହିଁ ବିମୋଚିତ ହୋଇଥାଏ ।

ନିୟୁକ୍ଲିୟର୍ ବମ୍‌ର ଉଦ୍ଭାବନ ଯୁଦ୍ଧସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଧାରଣାକୁ ପୂରା ବଦଳାଇ ଦେଇଛି । ବର୍ଷ ବର୍ଷ ଧରି ଯୁଦ୍ଧ ଚାଲୁଥିବା ଦିନ ଆଜି ଆଉ ନାହିଁ । ଗୋଟିଏ ନିୟୁକ୍ଲିୟର ବମ୍ ଗୋଟିଏ ନଗରୀକୁ ପୂରା ନିଶ୍ଚିହ୍ନ କରିଦେଇ ପାରେ । ଆଜି ସୁଇଚ୍ ଟିପିବାମାତ୍ରେ ନିୟୁକ୍ଲିୟର୍ ଯୁଦ୍ଧାସ୍ତ୍ର ଖଞ୍ଜା ହୋଇଥିବା କ୍ଷେପଣାସ୍ତ୍ର ବହୁତ ଦୂର ଲକ୍ଷ୍ୟସ୍ଥଳରେ ପହଞ୍ଚି ଧ୍ୱଂସ ସାଧନ କରିପାରୁଛି । ଯଦି କୌଣସି ଯୁଦ୍ଧରେ ଦୁଇପକ୍ଷ ନିୟୁକ୍ଲିୟର୍ ଯୁଦ୍ଧାସ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି ତେବେ ସେମାନଙ୍କର କ୍ଷୟକ୍ଷତି କଳନା କରିବା କଷ୍ଟସାଧ୍ୟ । ସେଥିଲାଗି ଆଜି ମଣିଷ ମନରେ ସ୍ୱତଃ ପ୍ରଶ୍ନ ହୁଏ ଯେ ନିୟୁକ୍ଲିୟର ଯୁଦ୍ଧରେ ବ୍ୟାପୃତ ହୋଇ ଦିନେ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରୁ ସବୁ ଜୀବନ ଲୋପପାଇ ଯିବ ନାହିଁ ତ !

ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ମଣିଷ ହାତରେ ନାହିଁ ନ ଥିବା କ୍ଷୟକାରୀ ଶକ୍ତି ଦେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଭବିଷ୍ୟତ ପାଇଁ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଆଶା ମଧ୍ୟ ଦେଇଛି । ଆମେ ଏତେ ବହୁଳ ଭାବରେ କୋଇଲା, ତେଲ ଇତ୍ୟାଦି ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସଗୁଡ଼ିକୁ ବ୍ୟବହାର କରୁଛୁ ଯେ ଅନୁମାନ କରାଯାଏ ଦିନେ ଏସବୁ ନିଶ୍ଚୟ ସରିଯିବ । ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠର ମଣିଷର ଜୀବନଧାରଣ ମୂଳରେ ଶକ୍ତିର ଅବଦାନ ନିହିତ । ପୁଣି ସଭ୍ୟତାର ଅଗ୍ରଗତି ସହିତ ଶକ୍ତିର ବ୍ୟବହାର ବୃଦ୍ଧି ପାଉଛି । ଏଥିପାଇଁ ମଣିଷ ସବୁବେଳେ ଶକ୍ତିର ଆଉ ଏକ ଉତ୍ସ ଖୋଜି ଆସିଛି ।

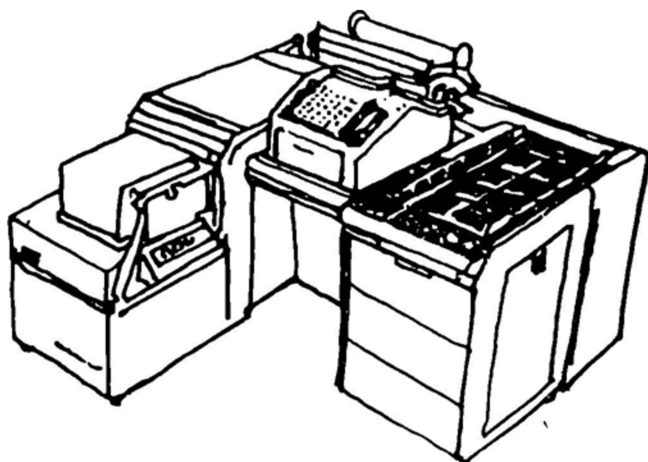


ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ଶାନ୍ତିପୂର୍ଣ୍ଣ ବ୍ୟବହାର

ଶେଷରେ ସେ ପାଇଛି ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି । ନିୟୁକ୍ଲିୟସ୍‌ରେ ଗଚ୍ଛିତଥିବା ଶକ୍ତି ଦ୍ୱାରା ଗୋଟିଏ ବିସ୍ଫୋରଣରେ ସବୁ ଧ୍ୱଂସ କରିଦେବା ପରମ ମୂର୍ଖତା । ଏହାକୁ ଆୟତ୍ତାଧୀନ କରି ମାନବଜାତିର ଉପକାରରେ ବିନିଯୋଗ କରାଯାଇ ପାରେ, ଏଥିପାଇଁ ନିୟୁକ୍ଲିୟର୍ ରିଆକ୍ଟର୍‌ର ପ୍ରୟୋଜନ ହୁଏ । ସାରା ପୃଥିବୀରେ ଅନେକ ରିଆକ୍ଟର ଖୋଲୁହେଲାଣି । ହୁଏତ ସମୟକ୍ରମେ ଏଗୁଡ଼ିକ ହିଁ ଶକ୍ତିର ଏକମାତ୍ର ଉତ୍ସ ହୋଇ ରହିବ । ତେଣୁ କାଠ, କୋଇଲା, ତେଲ ସବୁ ଶେଷ ହୋଇଗଲେ ମଧ୍ୟ ମଣିଷ ସଭ୍ୟତା ଭାଙ୍ଗିଯିବ ନାହିଁ । କି ବିରାଟ ପରିକଳ୍ପନା ସତେ !

ନିୟୁକ୍ଲିୟର ରିଆକ୍ଟରଦ୍ୱାରା ଅନେକ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକ କାମ ହୋଇପାରୁଛି । ଏଗୁଡ଼ିକଦ୍ୱାରା ଜାହାଜ, ବୁଡ଼ାଜାହାଜ ଇତ୍ୟାଦିକୁ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଇ ପାରୁଛି ଓ ନିୟୁକ୍ଲିୟର୍ ପାଓ୍ୱାର ଷ୍ଟେସନରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦିତ ହେଉଛି । ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ଏକ ବିଶେଷତ୍ୱ ଯେ ଖୁବ ଛୋଟ ଜାଗାରେ ଅତିରିକ୍ତ ପରିମାଣର ଶକ୍ତି ବହନ କରିହେବ ଓ ଏହା ବହୁ ସମୟ ଧରି କାମ କରିବ । ୧୯୫୮ରେ "ନଟିଲସ୍" ନାମକ ବୁଡ଼ାଜାହାଜ ଉତ୍ତରମେରୁର ବରଫ ଭିତର ଦେଇ ପ୍ରଶାନ୍ତ ମହାସାଗରଠାରୁ ଆଟଲାଣ୍ଟିକ୍ ମହାସାଗର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କେବଳ ଗୋଟିଏ ନିୟୁକ୍ଲିୟର୍ ଜାଳେଣି ନେଇ ଗତି କରିପାରିଥିଲା । ମହାକାଶ ଯାତ୍ରା ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ନିୟୁକ୍ଲିୟର ଶକ୍ତି ବିଶେଷ ଉପଯୋଗୀ । ଭବିଷ୍ୟତରେ ଯଦି ମଣିଷ ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠରେ ବସତି ସ୍ଥାପନ କରେ ତେବେ ସେଠାରେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ହିଁ ହେବ ଶକ୍ତିର ଏକମାତ୍ର ଉତ୍ସ ।

ପ୍ରତିଦିନ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ନୂଆ ନୂଆ ବ୍ୟବହାର ବିଷୟରେ ଚିନ୍ତା କରା-ଯାଉଛି । ନିୟୁକ୍ଲିୟର ଯୁଗରେ ଯେଉଁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦେଖାଦେଇଛି, ସେ ସବୁ ପରମାଣୁବୋମାର ଉଦ୍ଭାବନରୁ ଆରମ୍ଭ କହିଲେ ଚଳେ । ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର କେତେ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟକର କ୍ଷମତାର ଉପଯୋଗ ଆମେ କଲୁଣି ଓ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଆହୁରି ଅନେକ କରାଯାଇ ପାରିବ ବୋଲି ଆଶା ।



ଇଲେକ୍ଟ୍ରନିକ୍ସ

ପ୍ରକୃତରେ ଦେଖିବାକୁ ଗଲେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନିକ୍‌ସର ଉଦ୍ଭାବନ ଓ ବ୍ୟବହାର ବହୁତ୍ ଦିନ ତଳର ଘଟଣା । ସେ ସମୟକୁ ପରମାଣୁ ବୋମାର ଚିନ୍ତା ମଧ୍ୟ ମଣିଷ କରି ନ ଥିଲ । କିନ୍ତୁ ଏହି ନିକଟ ଅତୀତରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନିକ୍‌ସର ପ୍ରଗତି ଏତେ ଦ୍ରୁତ ହୋଇଛି ଯେ ଜଣାଯାଏ ଯେପରି ଏହାର ଉଦ୍ଭାବନ ବିଜ୍ଞାନଜଗତରେ ଖୁବ୍ ଅଳ୍ପ ଦିନ ତଳର କଥା । ଆଜି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନିକ୍‌ସ ବିଜ୍ଞାନର ବହୁଳ ବ୍ୟବହାର ଶାଖାମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଅନ୍ୟତମ । ଏହା ଏକ ଉନ୍ନତ ଶିଳ୍ପ ମଧ୍ୟ ।

ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନିକ୍‌ସ କ'ଣ ବୁଝିବାକୁ ହେଲେ ଆମକୁ ପ୍ରଥମେ ବୁଝିବା ଦରକାର ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତର ପ୍ରବାହ ସମୟରେ ତାର ଭିତରେ କ'ଣ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ । ଆମେ ଜାଣିଛେ ତାରଟି ଯେଉଁ ଧାତୁର, ତାହା ଘନିଷ୍ଠଭାବେ ପରସ୍ପର ସହିତ ଆବଦ୍ଧ ପରମାଣୁ ଗୁଡ଼ିକୁ ନେଇ ଗଠିତ । ଆହୁରି ଆମେ ଜାଣିଛେ ଯେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରମାଣୁ ମଝିରେ ଗୋଟିଏ ନିୟୁକ୍ଲିୟସ୍ ରହିଛି ଓ ଏହି ନିୟୁକ୍ଲିୟସ୍ ଚାରିପଟେ ଅନେକ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଖୁବ୍ କ୍ଷିପ୍ର ଗତିରେ ଘୂରି ବୁଲୁଛନ୍ତି ।

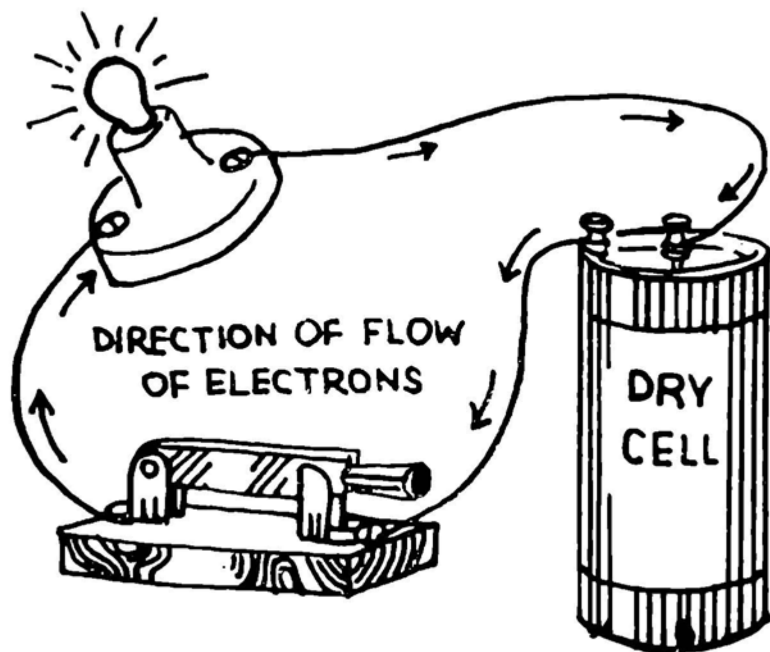
ଯେତେବେଳେ ତାର ଦେଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଛି ବୋଲି ଆମେ କହୁ ସେତେବେଳେ ଏହି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ମଧ୍ୟରୁ କେତେକ ଏକ ଅପରିବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ରୋତ ପରି ତାରର ଗୋଟିଏ ମୁଣ୍ଡରୁ ଅନ୍ୟ ମୁଣ୍ଡ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗତି କରୁଛନ୍ତି ବୋଲି ଆମେ ବୁଝୁ । ଏହି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ସ୍ରୋତକୁ ଏକ ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ପରିପଥ ବା ସର୍କିଟ ଦେଇ ଗତିକରାଇ ହିଟର, ଲାଇଟ୍ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଯନ୍ତ୍ରପାତିକୁ କାମରେ ଲଗାଯାଏ ।

ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠିପାରେ ଯେ ପରିପଥ ମଝିରେ ଛିନ୍ନ ହୋଇଗଲେ କ'ଣ ହୁଏ ? ଦେଖାଯାଏ ଯେ ପରିପଥରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବା ଫାଙ୍କ ଯଦି ଖୁବ୍ ସଂକୀର୍ଣ୍ଣ ତେବେ ଗତିଶୀଳ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଏହାକୁ ଡେଇଁଯିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରନ୍ତି । ଫଳରେ ସ୍ଫୁଲିଙ୍ଗର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । କିନ୍ତୁ ଯଦି ଏହି ଫାଙ୍କର ଓସାର ବେଶୀ ହୁଏ ତେବେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଆଉ ଡେଇଁ ପାରନ୍ତି ନାହିଁ । ତେଣୁ ସ୍ରୋତ ବନ୍ଦ ହୋଇଯାଏ ।

ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ ବିଜୁଳି ଆଲୁଅ କଥା ବିଚାର କରଯାଉ । ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରିକ୍ ବଲ୍‌ବ ଭିତରେ ଖଣ୍ଡେ ସରୁତାର କୁଣ୍ଡଳୀ ଆକାରରେ ଖଞ୍ଜା ହୋଇଥାଏ । ଏହାକୁ ଫିଲମେଣ୍ଟ କୁହାଯାଏ । ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତର ପ୍ରବାହ ଫଳରେ ଏହି ତାରଟି ଏତେ ଉତ୍ତପ୍ତ ହୋଇଯାଏ ଯେ ଆଲୋକ ବିକୀରଣ କରେ । କିନ୍ତୁ ଯଦି ଫିଲମେଣ୍ଟଟି କେଉଁଠି ଭାଙ୍ଗିଯାଏ ତେବେ ଏହାଦେଇ ଆଉ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ ଯାଇପାରେ ନାହିଁ । ଫଳରେ ଆଉ ଆଲୋକ ବିକୀରଣ କରିପାରେ ନାହିଁ । ଏହାକୁ ଆମେ କହୁ ବଲ୍‌ବଟି ଫ୍ୟୁଜ୍ ହୋଇଯାଇଛି । ତାପରେ ନୂଆ ବଲ୍‌ବ ଆଣିବା ଦରକାର ପଡ଼େ ।

ଏହି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଆଲୋକର ଉଦ୍ଭାବକ ହେଉଛନ୍ତି ଟମାସ୍ ଆଲ୍‌ଭା ଏଡ଼ିସନ୍ (୧୮୪୭–୧୯୩୧) । ସେ ଅନେକ ବିଫଳ ଚେଷ୍ଟା ପରେ ଏହାକୁ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ । ୧୮୮୩ରେ ସେ ଆଉ ଏକ ବିଶେଷ ଧରଣର ବଲ୍‌ବ ତିଆରି

କରିଥିଲେ । ସେଥିରେ ସେ ବଲ୍‌ବ ଭିତରେ ଫିଲାମେଣ୍ଟଠାରୁ ଅଳ୍ପ ଦୂରରେ ଗୋଟିଏ ଧାତୁର ଫଳକ ରଖିଥିଲେ । ଏହି ଧାତୁର ଫଳକକୁ ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଚାର୍ଜ଼ଦେଲେ ଫିଲାମେଣ୍ଟ ଦେଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ । କିନ୍ତୁ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଚାର୍ଜ ଦେଲେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ ବନ୍ଦ ହୋଇଯାଏ ।



ଏଡ଼ିସନ୍ ଏହି ଘଟଣାକୁ ବୁଝି ନଥିଲେ କି ବୁଝିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରି ନଥିଲେ । ସେ ଆହୁରି ଉନ୍ନତ ଧରଣର ଆଲୋକ ବଲ୍‌ବ ତିଆରି କରିବାରେ ବ୍ୟସ୍ତ ଥିଲେ । ତେଣୁ ଅନ୍ୟଆଡ଼େ ସେ ମୁଣ୍ଡ ଖେଳାଉ ନ ଥିଲେ । ତଥାପି ସେ ଯାହା ଦେଖିଲେ ତା'ର ଏକ ଟିପ୍ପଣୀ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥିଲେ । କାରଣ ସେ ଭାବିଲେ ହୁଏତ ଏହା ପରେ ଦରକାରରେ

ଆସିପାରେ । ତାପରେ ବଲ୍‌ବଟିକୁ ଟେବୁଲ ତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ରଖିଦେଇ ଏ ବିଷୟରେ ଭୁଲି ଯାଇଥିଲେ ।

ତାଙ୍କ ପରେ ତାଙ୍କର ଏହି ଉଦ୍ଭାବନକୁ "ଏଡ଼ିସନ୍ ଏଫେକ୍ଟ"ବୋଲି କୁହାଗଲା । ଏହାକୁ ବୁଝିବାପାଇଁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ବ୍ୟବହାର ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଜ୍ଞାନ ଦରକାର ପଡ଼େ । ସାଧାରଣତଃ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ପରମାଣୁ ସହିତ ଦୃଢ଼ ଭାବରେ ଆବଦ୍ଧ । ତେଣୁ ସ୍ୱାଭାବିକ ତାପକ୍ରମରେ କେବଳ ଅଳ୍ପ କେତୋଟି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ପରମାଣୁ ଦେହରୁ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ହୋଇ ପାରନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ତାପମାତ୍ରା ଅତ୍ୟଧିକ ହେଲେ ଅନେକ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ମୁକ୍ତ ହୋଇଯାଆନ୍ତି । ଉତ୍ତପ୍ତ ତାରଖଣ୍ଡରୁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଉତ୍ସର୍ଜନ (emission)କୁ ତାପାୟନିକ ଉତ୍ସର୍ଜନ କୁହାଯାଏ । ଏଡ଼ିସନ୍‌ଙ୍କ ବଲ୍‌ବ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଫଳକଟି ଯଦି ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଗୁଣବିଶିଷ୍ଟ ହୁଏ ତେବେ ଏହା ଉତ୍ତପ୍ତ ଫିଲାମେଣ୍ଟରୁ ଉତ୍ସର୍ଜିତ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଗୁଡ଼ିକୁ ଆକର୍ଷଣ କରେ । କିନ୍ତୁ ଫଳକଟି ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଗୁଣବିଶିଷ୍ଟ ହେଲେ ଏହା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ବିକର୍ଷଣ କରେ ଓ ଫଳରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ପ୍ରବାହ ବନ୍ଦ ହୋଇଯାଏ ।

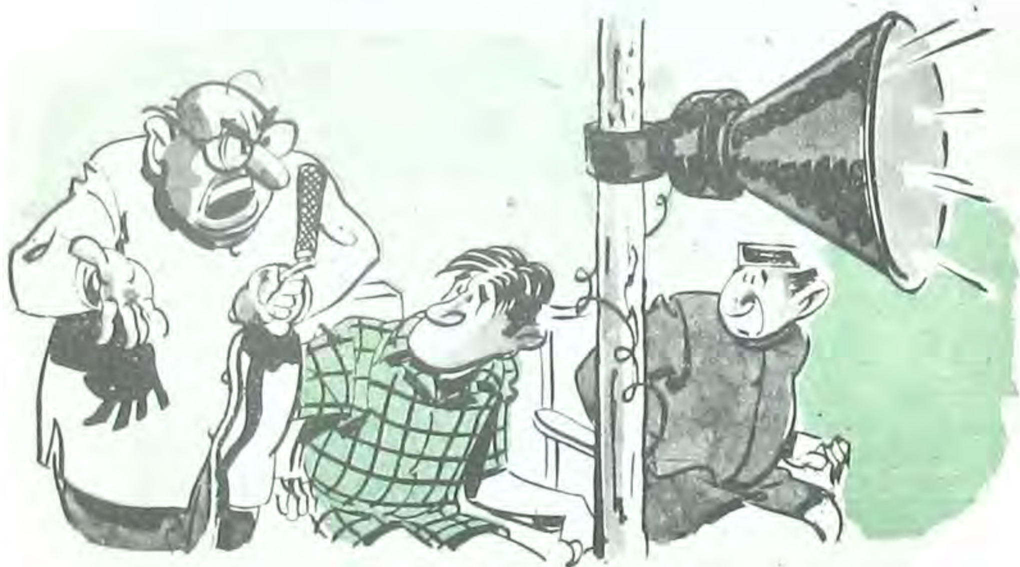
ଏହିପରି ଭାବରେ ଏଡ଼ିସନ୍ ପ୍ରଥମକରି ଦେଖାଇଥିଲେ ଯେ ଗୋଟିଏ ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଗୁଣବିଶିଷ୍ଟ ଧାତୁର ଫଳକ ଓ ଫିଲାମେଣ୍ଟ ମଧ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହୋଇ ପାରିବ ।

ଏହାର କିଛି ବର୍ଷ ପରେ ଜନ୍ ଆମ୍ବ୍ରୋଜ୍ ଫ୍ଲେମିଙ୍ଗ୍ ନାମକ ଜଣେ ଇଂରେଜ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରିକାଲ୍ ଇଞ୍ଜିନିୟର୍ ଏହି ବଲ୍‌ବର ଉନ୍ନତି କରିବାକୁ ଯାଇ thermionic ବା ତାପାୟନିକ ଭାଲ୍‌ଭ ତିଆରି କରିଥିଲେ । ଭାଲ୍‌ଭ ହେଉଛି ଏକ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଯାହାକି ତରଳ, ଗ୍ୟାସ୍ ବା ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ ଇତ୍ୟାଦିକୁ କେବଳ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଦିଗରେ ପ୍ରବାହିତ ହେବାକୁ ଦିଏ । ଅଥଚ ଏହାର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ପ୍ରବାହିତ ହେବାପାଇଁ ବାଟ ବନ୍ଦ କରିଦିଏ । ଏହି ତାପାୟନିକ ଭାଲ୍‌ଭ ବା ଟ୍ୟୁବ୍‌କୁ ଏକ ରେକ୍‌ଟିଫାୟାର ହିସାବରେ ବ୍ୟବହୃତ କରାଗଲା । ରେକ୍‌ଟିଫାୟାର୍ ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତୀ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତକୁ ସରଳ ସ୍ରୋତ ବା ଡାଇରେକ୍ଟ କରେଣ୍ଟରେ ପରିଣତ କରେ । ଯେଉଁ ସ୍ରୋତ ଗୋଟିଏ ସେକେଣ୍ଡ ଭିତରେ ଅନେକ ଥର ନିଜର ଦିଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରେ ତାକୁ ଅଲଟରନେଟିଙ୍ଗ୍ କରେଣ୍ଟ ବା ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ରୋତ କୁହାଯାଏ । ତେଣୁ ଏହି ସ୍ରୋତକୁ କୌଣସି ପ୍ଲେଟ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ କଲେ ପ୍ଲେଟ୍‌ଟି ବିକଳ୍ପ ଭାବରେ ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଓ

ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଗୁର୍ଜ ପାଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ତାପାୟନିକ ଭଲ୍‌ଭ ବ୍ୟବହାର କରଗଲେ ପ୍ଲେଟ୍‌ଟି କେବଳ ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଗୁର୍ଜଯୁକ୍ତ ହେଲେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ ଓ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ-ଗୁର୍ଜବିଶିଷ୍ଟ ହେଲେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହ ବନ୍ଦ ହୋଇଯାଏ । ଫଳରେ ସର୍ବଦା ଏକ ଦିଗାଭିମୁଖୀ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ପ୍ରବାହ ମିଳିଥାଏ ।

୧୯୦୭ରେ ଲି: ଡ଼ି: ଫରେଷ୍ଟ ନାମକ ଜଣେ ଆମେରିକୀୟ ଉଦ୍ଭାବକ ଏହି ତାପାୟନିକ ଟ୍ୟୁବ୍‌ର ଉନ୍ନତି କରିଥିଲେ । ସେ ଫିଲାମେଣ୍ଟ ଓ ପ୍ଲେଟ୍ ମଝିରେ ଖଣ୍ଡେ ତାର ଜାଲି ରଖିଥିଲେ । ଏହି ଜାଲି ଫିଲାମେଣ୍ଟ ବା ପ୍ଲେଟ୍‌କୁ ସ୍ପର୍ଶ କରୁ ନ ଥିଲା । ବର୍ତ୍ତମାନ ଟ୍ୟୁବ୍‌ଟି ଆମ୍ପ୍ଲିଫାୟାର୍‌ଭଳି କାମ କରି ପାରିଲା । ସେ ଏହାକୁ "ଅଡ଼ିଅନ" ନାମ ଦେଇଥିଲେ । ଏହାକୁ ଟ୍ରାଇଓଡ୍ ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ ।

ତେଣୁ ବର୍ତ୍ତମାନ ରେଡ଼ିଓପାଇଁ ସବୁ ପ୍ରକାର ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ବ୍ୟବସ୍ଥା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଗଲା ।





୧୮୮୮ରେ ଜର୍ମାନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ହେନ୍‌ରିଚ୍ ହର୍ଜ ଦେଖାଇଲେ ଯେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଓ ଚୁମ୍ବକୀୟ ବଳ ଗୋଟିଏ ପଦାର୍ଥରୁ ଅନ୍ୟ ପଦାର୍ଥକୁ, ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ ବା ବେତାର ତରଙ୍ଗ ମାଧ୍ୟମରେ ଗତି କରିପାରେ ।

ରେଡ଼ିଓ-ଟ୍ରାନ୍‌ସମିଟର ଶବ୍ଦକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ କରେ । କିନ୍ତୁ ଏହି ତରଙ୍ଗକୁ ବହୁ ଦୂର ବାଟ ଅତିକ୍ରମ କରିବାକୁ ହେଲେ ଏହା କ୍ଷୀଣ ହୋଇଆସେ । ଫଳରେ ଏହା ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ବା ପରିବର୍ଦ୍ଧିତ ନ ହେଲେ କିଛି ଶୁଣିବା ସମ୍ଭବପର ହୁଏନାହିଁ । ତେଣୁ ବହୁଦୂରରୁ ଆସୁଥିବା ସଙ୍କେତକୁ ଗୋଟିଏ ଟ୍ରାଇଓଡ୍‌ର ଗ୍ରିଡ୍ ବା ପୂର୍ବୋକ୍ତ ତାରଜାଲି ସହିତ ସଂଯୁକ୍ତ କରାଯାଏ । ଏହି ଗ୍ରିଡ୍‌ଟି ଯେତେବେଳେ ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଚାର୍ଜବିଶିଷ୍ଟ ହୁଏ, ସେତେବେଳେ ଏହା ଫିଲାମେଣ୍ଟର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନକୁ ଆକର୍ଷଣ କରେ । ଆକର୍ଷିତ ହୋଇ ଆସୁଥିବା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଗୁଡ଼ିକ ଗ୍ରିଡ୍‌ର ଦେଇ ପ୍ଲେଟ୍ ନିକଟକୁ ଚାଲିଯାଆନ୍ତି, କାରଣ ପ୍ଲେଟ୍ ସବୁବେଳେ ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଚାର୍ଜ ବହନ କରିଥାଏ । ଫଳରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହର ପରିପଥ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଯାଏ । କିନ୍ତୁ ଗ୍ରିଡ୍‌ର ଚାର୍ଜ ଯଦି କ୍ଷୀଣ ହୁଏ ତେବେ ଏହା ଫିଲାମେଣ୍ଟରୁ ବହୁତ କମ୍ ସଂଖ୍ୟାର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌କୁ ଆକର୍ଷଣ କରେ । ତେଣୁ ପରିପଥରେ ପ୍ରବାହିତ

ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ ମଧ୍ୟ କ୍ଷୀଣ ହୋଇଯାଏ । ଅନ୍ୟପକ୍ଷରେ ଗ୍ରିଡ୍‌ର ଋଣ ଚିକେ କେଦୀ ହେଲେ ଏହା ବେଶୀ ଶ୍ରେଣୀ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଟାଣିବାକୁ ସକ୍ଷମ ହୁଏ ଓ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ପ୍ରବାହ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ହୁଏ ।

ଆମେତ ଆଗରୁ ଜାଣିଛୁ ଯେ ଆସୁଥିବା ସଙ୍କେତକୁ ଗ୍ରିଡ୍ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ କରଯାଇଥାଏ । ଫଳରେ ସଙ୍କେତର ତରଙ୍ଗ ଅନୁସାରେ ଗ୍ରିଡ୍‌ର ଋଣ ଶକ୍ତି ବଦଳେ ଓ ସେହି ଅନୁସାରେ ଡ୍ରାଇଓଡ୍ ଦେଇ ଗତି କରୁଥିବା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ମଧ ବଦଳେ । ଅର୍ଥାତ୍ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତର ରୂପରେଖ ଆସୁଥିବା ସଙ୍କେତର ରୂପରେଖର ଅନୁରୂପ । ତଫାତ୍ ଏତିକି ଯେ ଫିଲାମେଣ୍ଟରୁ ଅଧିକ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଏହି ସ୍ରୋତକୁ ଆସିବା ଫଳରେ ସଙ୍କେତଟି ପରିବର୍ଦ୍ଧିତ ହୋଇଥାଏ, ଫଳରେ ଏହାକୁ ଶୁଣିବା ସହଜ ହୁଏ ।

ବହୁତ ପ୍ରକାରର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନିକ୍ ଟ୍ୟୁବ୍ ତିଆରି ହୋଇ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ବ୍ୟବହାରରେ ଲାଗିଛି । କେତେକ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନିକ୍ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଶହ ଶହ ବା ହଜାର ସଂଖ୍ୟାରେ ଟ୍ୟୁବର ବ୍ୟବହାର ହୋଇଛି । କିନ୍ତୁ ଏହି ଟ୍ୟୁବ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ଆକାର ବଡ଼ ଥିଲା, ତେଣୁ ସହଜରେ ଭାଙ୍ଗି ଯାଉଥିଲା । ତେଣୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏହାକୁ ଆହୁରି ଛୋଟ ଓ ଅଧିକ ମଜବୁତ୍ କରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କଲେ ।

ଦ୍ୱିତୀୟ ମହାଯୁଦ୍ଧ ପରେ ଆମେରିକାର ବେଲ୍ ଟେଲିଫୋନ୍ ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ଦଳେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏହି କଥା ଚିନ୍ତା କରିବାକୁ ଲାଗିଲେ । ଏହି ଦଳରେ ଥିଲେ ଓ୍ୟାଲଟର ବ୍ରାଟେନ୍, ଉଇଲିୟମ୍ ସକ୍‌ଲେ, ଏସ୍. ଓ. ମର୍‌ଗାନ୍, ଜି. ଏଲ୍. ପିଅର୍‌ସନ୍ ଓ ଜନ୍ ବାର୍ଡ଼ିନ୍ । ୧୯୪୭ରେ ସେମାନେ କେତେକ ଅର୍ଦ୍ଧପରିବାହୀ ଧାତୁର ବ୍ୟବହାରକରି ଟ୍ରାନ୍‌ଜିଷ୍ଟର୍ ଉଦ୍ଭାବନ କଲେ ।

ଆମେ ଜାଣିଛେ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ ପରିବହନ କ୍ଷମତାନୁସାରେ ଦୁଇ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରଯାଇଥାଏ—ଗୋଟିଏ ସୁପରିବାହୀ ଓ ଅନ୍ୟଟି କୁପରି-ବାହୀ । ସୁପରିବାହୀ ପଦାର୍ଥ ଦେଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ ସହଜରେ ପ୍ରବାହିତ ହୋଇ-ପାରେ । ଏହାର ଉଦାହରଣ ରୁପା ଓ ତମ୍ବା ଇତ୍ୟାଦି । କାଚ ଓ କାଠ ପ୍ରଭୃତି କୁପରିବାହୀ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟଦେଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହୋଇପାରେନାହିଁ । ଏଗୁଡ଼ିକ ବ୍ୟତୀତ ସିଲିକନ୍, ଜର୍ମାନିୟମ୍ ପ୍ରଭୃତି ଆଉ ଏକଜାତୀୟ ପଦାର୍ଥମାନଙ୍କର ଏକ ବିଶେଷ ଗୁଣଅଛି । ସାଧାରଣ ଅବସ୍ଥାରେ ଏଗୁଡ଼ିକ କୁପରିବାହୀ । କିନ୍ତୁ କେତୋଟି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବ୍ୟବସ୍ଥା ପରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅବସ୍ଥାରେ ଏଗୁଡ଼ିକର ଗୁଣ ବଦଳିଯାଏ ।

ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ ଜର୍ମାନିୟମ୍‌କୁ ଯଦି ଖୁବ୍ ଅଳ୍ପ ପରିମାଣର ଆର୍ସେନିକ ସହିତ ମିଶାଯାଏ ତେବେ ଏହା ମଧ୍ୟଦେଇ କେବଳ ଗୋଟିଏ ଦିଗରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହୋଇପାରେ । ଏହି ଦିଗଟି ହେଉଛି ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଗ୍ରର୍ଜ ଥିବା ପାଖରୁ ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଗ୍ରର୍ଜଥିବା ପାଖକୁ । କିନ୍ତୁ ଜର୍ମାନିୟମ୍ ସହିତ ଯଦି ଗାଲିୟମ୍‌କୁ ମିଶାଇ ଦିଆଯାଏ ତେବେ ଉପରୋକ୍ତ ଦିଗର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ହିଁ କେବଳ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ । ତେଣୁ ଏଗୁଡ଼ିକ ପୂର୍ବଲିଖିତ ଭାଲ୍‌ଭ ପରି କାମ କରନ୍ତି ।

ଏହି ପ୍ରକାର ବସ୍ତୁ ସାହାଯ୍ୟରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ରେକ୍‌ଟିଫାୟାର, ଆମ୍ପ୍ଲିଫାୟାର୍ ପ୍ରଭୃତି ଯନ୍ତ୍ରପାତି ତିଆରି କରି ପାରିଛନ୍ତି । ଏଥିପାଇଁ ଆଉ ତାପାୟନିକ ଟ୍ୟୁବ୍‌ର ଆବଶ୍ୟକତା ପଡ଼ୁନାହିଁ ।

ଟ୍ୟୁବ୍ ତୁଳନାରେ ଟ୍ରାନଜିଷ୍ଟର୍ ବ୍ୟବହାରରେ ଅନେକ ସୁବିଧା ରହିଛି । ପ୍ରଥମେ ଏଗୁଡ଼ିକର ଆକାର ଟ୍ୟୁବ୍‌ର ଶତାଧିକ ଭାଗରୁ ବେଶୀ ଛୋଟ । ଏଥିରେ କାଚ ନ ଥିବାରୁ ଭାଙ୍ଗିବାର ସମ୍ଭାବନା ଯଥେଷ୍ଟ କମ୍ । ପୁଣି ତାପାୟନିକ ଟ୍ୟୁବ୍‌କୁ କାମକରିବା ଅବସ୍ଥାକୁ ଆଣିବାପାଇଁ ଉତ୍ତାପ ପ୍ରୟୋଗର ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼େ । ସେଥିପାଇଁ ମଧ୍ୟ ସମୟ ଦରକାର । କିନ୍ତୁ ଟ୍ରାନ୍‌ଜିଷ୍ଟର୍ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତର ପ୍ରବାହ ଆରମ୍ଭ ମାତ୍ରକେ କାମକରେ । ଏଥିପାଇଁ ଉତ୍ତାପର କୌଣସି ଆବ ``ତା ନାହିଁ । ସର୍ବୋପରି ଟ୍ରାନ୍‌ଜିଷ୍ଟର ତିଆରି କରିବା ଏକ ଶସ୍ତା ଓ ସହଜ ବ୍ୟାପାର ।

ପ୍ରକୃତରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନିକ୍‌ସର ବ୍ୟବହାର ଦୁନିଆକୁ ବଦଳାଇ ଦେଇଛି । ଛୋଟ ରେଡ଼ିଓଠାରୁ ଆରମ୍ଭକରି ଅତି ବଡ଼ ଧରଣର ଯନ୍ତ୍ରପାତି, ଯାହାକୁ ନ ଦେଖିଲେ ବିଶ୍ୱାସ କରି ହେବନି, ସବୁ ଟ୍ରାନ୍‌ଜିଷ୍ଟର୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଚାଲୁଛି । ସିଗାରେଟ ଆକୃତିର ଏକ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନିକ୍ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ରୋଗୀର ହୃଦୟସ୍ପନ୍ଦନର ସମୟ-ଦୋଷ ଦୂରକରାଯାଇପାରୁଛି । ଯନ୍ତ୍ରଟିର ନାମ ହାର୍ଟପେସ୍‌ମେକର । ପୁଣି କେତେକ ହୃଦୟରୋଗରେ ଆକ୍ରାନ୍ତ ରୋଗୀମାନଙ୍କ ଛାତିରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନିକ୍ ଯନ୍ତ୍ର ଖଞ୍ଜାଯାଇ ସେମାନଙ୍କ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡକୁ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ଅବସ୍ଥାରେ ରଖାଯାଉଛି ।

ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ଲାଗେ, ଲୁଗା ଦେହରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନିକ୍ ଯନ୍ତ୍ର ଖଞ୍ଜାଯାଇ ପାରୁଛି ଯାହା ଫଳରେ ପିନ୍ଧିଲା ଲୋକ ତା'ର ଆବଶ୍ୟକତା ଅନୁଯାୟୀ ସୁଇଚ୍ ଟିପି ଗରମ ବା ଥଣ୍ଡା ଅନୁଭବ କରିପାରିବ ।

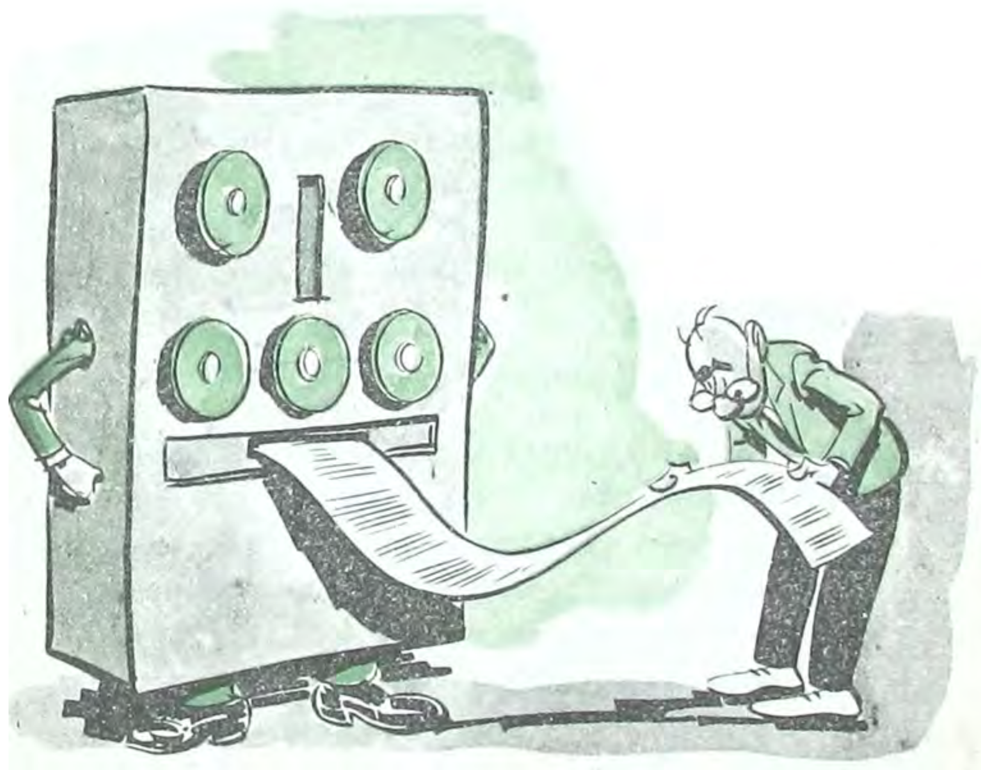


ଘରର କାନ୍ଥରେ ଇଲେକଟ୍ରନିକ୍ ଯନ୍ତ୍ରଖଣ୍ଡି କୋଠରୀର ତାପ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରାଯାଇ ପାରୁଛି । ଏହାର ସାହାଯ୍ୟରେ ଯେକୌଣସି ଭାଗରେ ରାତିଦିନନିର୍ବିଶେଷରେ ଶତ୍ରୁପକ୍ଷର ବିମାନ ଆକ୍ରମଣର ବହୁପୂର୍ବରୁ ସତର୍କତା ଅବଲମ୍ବନ କରାଯାଇପାରୁଛି । ମାଲବାହୀ ଜାହାଜ ଓ ଯୁଦ୍ଧଜାହାଜରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନିକ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଖଞ୍ଜାଯାଇ ସୁଫଳରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରାଯାଉଛି । କାରଣ ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ସାହାଯ୍ୟରେ ଉପକୂଳଠାରୁ ଅନେକ କିଲୋମିଟର ଦୂରରୁ ରେଡ଼ିଓ ସମ୍ବାଦ ସଂଗ୍ରହ, କ୍ଷେପଣାସ୍ତ୍ରପରୀକ୍ଷା ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ, ଆକାଶ ଓ ସ୍ଥଳବାହିନୀର ଗତିବିଧି ଓ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ସ୍ଥାନମାନଙ୍କର ନକ୍ସାଙ୍କନ ଇତ୍ୟାଦି କରାଯାଇ ପାରୁଛି । ଇଲେକଟ୍ରନିକ୍ସର ଆଉ ଏକ ଦାନ "ଲେସର" । ଏହା ଏତେ ପ୍ରଖର ଶକ୍ତିବିଶିଷ୍ଟ ରଶ୍ମି ଯେ ଏହା ଅନେକ ମିଟର ଦୂରରେ ଥିବା ଧାତୁଖଣ୍ଡରେ ବି କଣା କରିଦେଇ ପାରିବ । ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠକୁ ପଠା-ଯାଇଥିବା ଲେସର୍ ରଶ୍ମି ଚାରି ଲକ୍ଷ କିଲୋମିଟର ଗତି କଲାପରେ ମଧ୍ୟ ତିନି କିଲୋମିଟର ବ୍ୟାସବିଶିଷ୍ଟ ସ୍ଥାନରେ ପରିବ୍ୟାପ୍ତ ହୋଇଥିଲା ।

ଆଧୁନିକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନିକ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌ର ନାଁ ଏକାଧିକ । ସେଥିରୁ କେତୋଟି ହେଲା—ଦକ୍ଷହିସାବୀ, କୃତ୍ରିମ ମସ୍ତିଷ୍କ, ବାକ୍ସ ମଧ୍ୟସ୍ଥିତ ମସ୍ତିଷ୍କ ଓ ଗଣକ-ଯନ୍ତ୍ର ଇତ୍ୟାଦି ।

ଏଥିରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରାୟ ମସ୍ତିଷ୍କ ପରି କାମକରିବା ଭଳି କ୍ଷମତା ରହିଛି ।

ଆଧୁନିକ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଏକ ବିସ୍ମୟକର ଉଦ୍ଭାବନ । ଏହା ମଣିଷଠାରୁ ସହସ୍ରାଧିକ ଗୁଣରେ ଶୀଘ୍ର ହିସାବ କରିପାରେ; କ୍ଳାନ୍ତ ହୁଏନାହିଁ କି



ଭୁଲ୍ କରେନାହିଁ । ଏହା ଅନେକ କଥା ମନେ ରଖିପାରେ ଓ ମାତ୍ର କେତୋଟି ସେକେଣ୍ଡ ମଧ୍ୟରେ ଏକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ପହଞ୍ଚିପାରେ । ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଅନୁସାରେ ଏହା କାମକରେ ଓ କୌଣସିଠାରେ ଭୁଲହେଲେ ଏହା ନିଜର ଅନୁଭୂତି ଜରିଆରେ ନିଜର ମୂଳ ସିଦ୍ଧାନ୍ତକୁ ଆବଶ୍ୟକତାନୁଯାୟୀ ପରିବର୍ତ୍ତିତ କରିନିଏ । ଠିକ୍ ଯେପରି ମଣିଷଟିଏ ତ ! ଭୟହୁଏ ଯେ ଦିନେ ହୁଏତ ଜୀବନର ଅନେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହା ମଣିଷ ସ୍ଥାନରେ କାମ କରିବ ଓ ଆଉ କେତେ କ୍ଷେତ୍ରରେ ମଣିଷର ପ୍ରଭୁହୋଇ ରହିବ ।

କମ୍ପ୍ୟୁଟରର କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ଦେଖିଲେ ମଣିଷ ମସ୍ତିଷ୍କର କାମ କରିବା ପଦ୍ଧତି କଥା ମନକୁ ଆସେ । କୌଣସି ପ୍ରଶ୍ନର ସମାଧାନ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ତଥ୍ୟ ଓ ନିର୍ଦ୍ଦେଶାବଳୀ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍‌କୁ ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଏ । ଏହାକୁ "ପ୍ରୋଗାମ୍" କୁହାଯାଏ । କମ୍ପ୍ୟୁଟର ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ନିଜର ସ୍ମୃତି ଏକକ (Memory unit)ରେ ରଖି ପ୍ରଶ୍ନର ସମାଧାନ ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟାକରେ । ସମୟକୁ ସମୟ ଯେଉଁ ତଥ୍ୟ ଦରକାର ପଡ଼େ ତାକୁ ସେ ସ୍ମୃତି ଏକକରୁ ଆଣିଥାଏ । ସମାଧାନ ପରେ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଉତ୍ତରଟି ଜଣାଇଦିଏ । ତେଣୁ "ପ୍ରୋଗାମ୍" ଯଦି ଠିକ୍ ଅଛି ବାକୀସବୁ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ଛାଏଁ ଛାଏଁ କରିଥାଏ ।

କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଆଜି ମଣିଷର ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର କାର୍ଯ୍ୟରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଲଣି । ଶିଳ୍ପକ୍ଷେତ୍ରରେ ସ୍ୱୟଂଚାଳିତ ଯନ୍ତ୍ରର ବ୍ୟବହାର ବୃଦ୍ଧି ପାଇବାରେ ଲାଗିଛି । ଫଳରେ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ କାର୍ଯ୍ୟ ମୂଳରୁ ଶେଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କୌଣସି ଶ୍ରମିକର ବିନା ସାହାଯ୍ୟରେ ସାଧିତ ହୋଇ ପାରୁଛି । କମ୍ପ୍ୟୁଟର ସାହାଯ୍ୟରେ ଚାଳକ ବିନା ଉଡ଼ାଜାହାଜ ଆଟ୍‌ଲାଣ୍ଟିକର ଗୋଟିଏ ପଟରୁ ଅନ୍ୟ ପଟକୁ ଯାଇପାରୁଛି । ମଟରକାର୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ବିନାଡ୍ରାଇଭରରେ ଚଳାଇବାର ଚେଷ୍ଟାରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଲାଗିଛନ୍ତି । ଏହା ସଫଳ ହେଲେ ଆଉ ଦୁର୍ଘଟଣା ହେବନାହିଁ ବୋଲି ଆଶାକରାଯାଏ ।

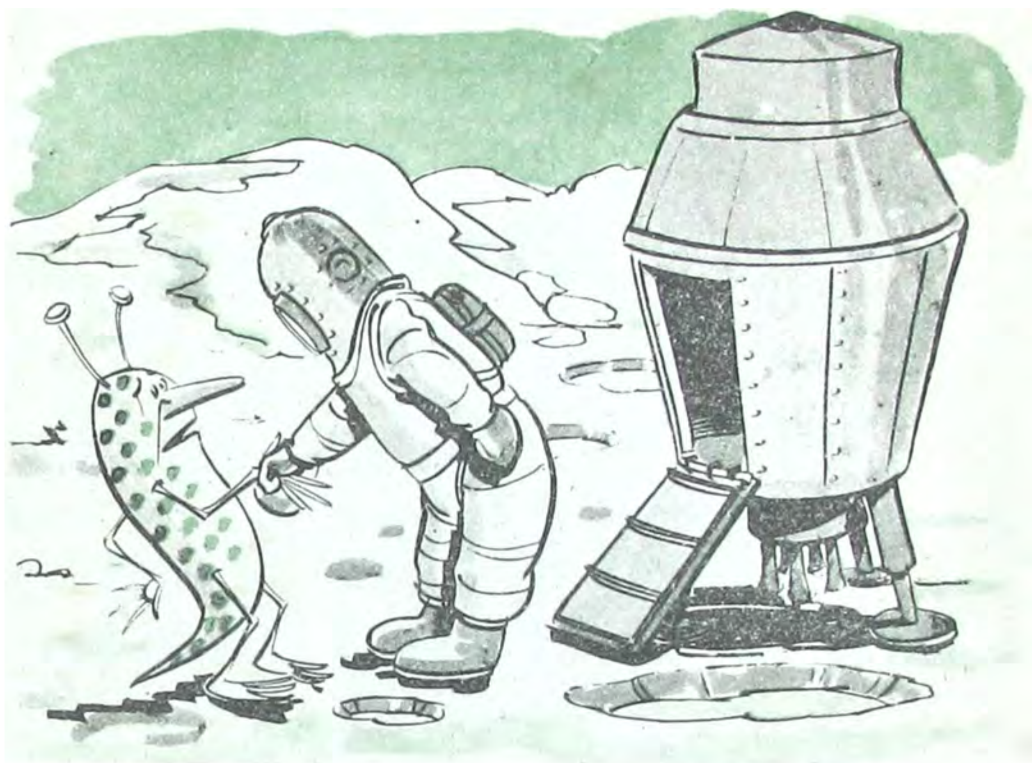
ଭବିଷ୍ୟତରେ ଯୁଦ୍ଧରେ ସମସ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟ କମ୍ପ୍ୟୁଟରଦ୍ୱାରା କରାଯିବ ବୋଲି ଅନୁମାନ କରାଯାଏ । ଏପରିକି ଯୁଦ୍ଧ କୌଶଳ ମଧ୍ୟ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବ । ଯୁଦ୍ଧରେ ନିୟୋଜିତ ସୈନ୍ୟସାମନ୍ତ, ବିମାନ, ଏ ସବୁର ଅବସ୍ଥିତି, ପରିବହନ ବ୍ୟବସ୍ଥା, ଯୁଦ୍ଧ ସରଞ୍ଜାମ ଇତ୍ୟାଦି ତଥ୍ୟ ଏହାକୁ ଯୋଗାଇଦେଲେ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ସର୍ବୋତ୍ତମ କାର୍ଯ୍ୟପନ୍ଥା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରି ଜଣାଇଦେବ । ଟ୍ରାନ୍‌ଜିଷ୍ଟର ବ୍ୟବହାର ଫଳରେ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ଏପରି ସୂକ୍ଷ୍ମ ଓ କ୍ଷୁଦ୍ର ହୋଇପାରିଛି ଯେ ଏହାକୁ ସହଜରେ ଟ୍ରକ୍ ବା ହେଲିକେପ୍‌ଟର୍‌ରେ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ କରିହେବ ।

କମ୍ପ୍ୟୁଟର ସାହାଯ୍ୟରେ ହଜାର ହଜାର ମାଇଲ୍ ଦୂରରେ ଥିବା ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସ୍ଥାନକୁ କ୍ଷେପଣାସ୍ତ୍ର ନିର୍ଭୁଲଭାବରେ ପଠାଯାଇ ପାରିବ । ଆହୁରି ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ କଥା ଯେ ଶତ୍ରୁପକ୍ଷର କ୍ଷେପଣାସ୍ତ୍ର ଆସୁଥିବା ସମୟରେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଇ ତାହା ଲକ୍ଷ୍ୟସ୍ଥଳରେ ପହଞ୍ଚିବା ପୂର୍ବରୁ ତାକୁ ନଷ୍ଟ କରାଯାଇ ପାରିବ । କ୍ଷେପଣାସ୍ତ୍ର ଗୁଡ଼ିକ ଶବ୍ଦଠୁ ଅନେକ ଗୁଣ ବେଗରେ ଗତି କରିଥାନ୍ତି । ତଥାପି କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଯେ କେବଳ ଏହାର ଦୂରତା ମାପି ପାରେ ତାହା ନୁହେଁ, ଆଉ ଏକ କ୍ଷେପଣାସ୍ତ୍ର ପଠାଇ ଆସୁଥିବା କ୍ଷେପଣାସ୍ତ୍ରକୁ ମଝିବାଟରେ ବିସ୍ଫୋରଣ ଘଟାଇ ନଷ୍ଟ କରିଦେଇ ପାରେ ।

୧୯୬୯ ମସିହାରେ ଆପୋଲୋ–୧୧ ଓ ଆପୋଲୋ–୧୨ ରେ ଆମେରିକୀୟ ମହାକାଶଚାରୀମାନଙ୍କର ଚନ୍ଦ୍ରଯାତ୍ରା ମାନବ ଇତିହାସରେ ସର୍ବଶ୍ରେଷ୍ଠ ଅଭିଯାନ । ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନିକ୍‌ସର ବିନା ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହା ଆଦୌ ସମ୍ଭବ ହୋଇନଥାନ୍ତା । ଏହି ଅଭିଯାନର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଟିକିନିଖି ଯୋଜନା କମ୍ପ୍ୟୁଟରଦ୍ୱାରା ହିଁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଥିଲା । ଯାତ୍ରାର ସବୁସମୟରେ ମହାକାଶଯାନ ସହିତ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନିକ୍‌ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଯୋଗାଯୋଗ ରଖାଯାଇଥିଲା । କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଏହି ଯାନଗୁଡ଼ିକର ଗତିର ବେଗ ଓ ଦିଗ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରୁଥିଲା । ଏପରିକି ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠରେ ଅବତରଣକୁ ମଧ୍ୟ କୌଣସି ବିପଦର ଆଶଙ୍କା ଦେଖା ଦେଇଥିଲେ କମ୍ପ୍ୟୁଟରଦ୍ୱାରା ମହାକାଶ ଯାନଗୁଡ଼ିକୁ ନିରାପଦରେ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠକୁ ଫେରାଇ ଅଣାଯାଇ ପାରିଥାନ୍ତା । ଆରମ୍ଭରୁ ଶେଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସବୁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନିକ୍‌ସର ଖେଳ ।



ଫିକ୍ଚରେ କମ୍ପ୍ୟୁଟର କରି ନ ପାରିଲା ଭଳି କାମ ବୋଧେ କିଛି ନାହିଁ ।
କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ଏପରି ଶିକ୍ଷା ଦିଆଯାଇ ପାରୁଛି ଯେ ଏହା ଗୋଟିଏ ବହିକୁ ଅନ୍ୟ ଭାଷାରେ



ଅନୁବାଦ କରିପାରୁଛି । କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ଚେସ୍ ବି ଖେଳିପାରୁଛି । ଏ କଥାସବୁ ବିଶ୍ୱାସ ହୋଇନପାରେ କିନ୍ତୁ ସତ ।

ଇଲେକ୍ଟ୍ରନିକ୍ସ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଏକ ବର୍ଦ୍ଧନଶୀଳ ବିଭାଗ । ଏହା ଏକ ବିରାଟ ଆକାର ନେଇଣି ତଥାପି ଏହାର ବିକାଶ ଅବ୍ୟାହତ ରହିଛି ।

ଏହି ପୁସ୍ତକମାଳାରେ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପୁସ୍ତକ—

ବାପୁ	..	ଲେଖା ଓ ଚିତ୍ର:
(ଦୁଇଟି ଭାଗରେ ମହାତ୍ମା ଗାନ୍ଧିଙ୍କର ସଚିତ୍ର ଜୀବନୀ)		ଏଫ. ସି. ଫ୍ରିଟାସ୍
କାଶ୍ମୀର		ଆଲେକ ଚିତ୍ର: ପି.ଏନ୍. ଶର୍ମା
		ଲେଖା: ମାଲ ସିଂ
ପକ୍ଷୀ ଜଗତ		ଜମାଲ୍ ଆରା
ଆମ ନଦୀମାନଙ୍କର କାହାଣୀ		ଲୀଳା ମଜୁମ୍‌ଦାର
ଶୃଙ୍ଗରୁ ଶୃଙ୍ଗ		ବ୍ରିଗେଡ଼ିଆର ଜ୍ଞାନ ସିଂ
ଆଲୋକ ଓ ଆନନ୍ଦର କାହାଣୀ		ମନୋଜ ଦାସ
ସ୍ୱର୍ଗଗମନ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ କାହାଣୀ		ଲୀଳାବତୀ ଭଗତ୍
ସେମାନେ ଦେଖିଥିବା ଭାରତ		କେ. ସି. ଖାନ୍ନା
ଆମ ରେଲପଥ		ଜଗଜିତ୍ ସିଂ
ଗଳ୍ପ, ନାଟକ କରିବା		ଉମା ଆନନ୍ଦ
ଆମ ସ୍ୱରାଜ୍ୟ କାହାଣୀ		ବିଷ୍ଣୁ ପ୍ରଭାକର
ବିଲେଇ ନାନୀର ପରିବାର		ଏମ୍. ଡି. ଚତୁର୍ବେଦୀ
ବହୁତ ଦିନ ତଳେ		ଏମ୍. ଶ୍ରେକ୍‌ସି ଓ
		ପି. ଏମ୍. ଯୋଷୀ
ଯୁଗ ଯୁଗର କାହାଣୀ		ଶାନ୍ତା ରଙ୍ଗାଚାରୀ
ଗେହନ୍ତା ଓ ନାହ୍ରିୟ		କୃଷ୍ଣ ଚୈତନ୍ୟ
ବରପାନି		ଲୀଳା ମଜୁମ୍‌ଦାର
ସାହସିକତାର କାହାଣୀ		ଗଜେନ୍ଦ୍ର ଅବସ୍ଥୀ

ପ୍ରତ୍ୟେକ ବହିର ମୂଲ୍ୟ Rs. 2·50

ଏହି ପୁସ୍ତକଗୁଡ଼ିକ ସମସ୍ତ ଭାରତୀୟ ଭାଷା ଓ ଇଂରାଜିରେ ମିଳୁଅଛି ।


National Book Trust, India
REVISED PRICE Rs.5.00